D. Cairns suggested that the Canadian ladder be referred to as the Saunders Ladder and the US ladder be referred to as the Moses Ladder. The group agreed.

D. Cairns propose que l'échelle au Canada soit appelée « échelle Saunders » et que celle aux États-Unis soit appelée « échelle Moses ». Le groupe accepte la proposition.

A major concern was voiced that this new ladder will make the historic Saunders time series in the future not comparable with the past series. This needs to be examined in an effort to save the old series. J. Casselman suggested a possibility for recalibrating the index by opening and closing both sides of the ladder in turn. Flow variability may also be an issue.

Un participant soulève une préoccupation importante à l'effet que la nouvelle échelle fera en sorte que la série chronologique future relative au barrage Moses-Saunders ne pourra être comparée à la série chronologique passée. Ce problème doit être examiné afin de sauver la vieille série chronologique. J. Casselman suggère d'étalonner à nouveau l'indice en ouvrant et en fermant successivement les deux extrémités de l'échelle. La variabilité du débit pourrait également poser un problème.

There is a 300m pipe upstream of the new US dam to prevent fallbacks into the dam. D. Cairns asked if there is also a pipe on the Canadian side. No there isn't and there are fallbacks.

Un tuyau de 300 m de longueur a été installé en amont du nouveau barrage aux États-Unis afin de prévenir les pertes dans le barrage. D. Cairns demande s'il existe un tel tuyau du côté canadien. Il n'en existe pas, et il y a des pertes.

Ontario commercial fisheries representative argued for the importance of recalibrating the historic Cornwall series as it is the only index of abundance left to estimate eel status in Ontario.

Le représentant des pêcheurs commerciaux de l'Ontario affirme que le nouvel étalonnage de la série chronologique de Cornwall est important puisqu'il s'agit du seul indice d'abondance qui reste pour estimer l'état de l'anguille en Ontario.

J.D. Dutil asked if there are efforts made to attract eels to the eel ladder. No there are none.

J.D. Dutil demande si des travaux sont effectués afin d'attirer les anguilles vers l'échelle à anguilles. Aucun effort n'est effectué en ce sens.

F. Caron suggested that it may be possible to estimate eels at Cornwall with PIT tagging at Beauharnois. Richard Verdon was able to estimate the % that used the Beauharnois ladder versus the ship locks and 5 times more eels used the fishway versus the ship locks.

F. Caron suggère qu'il est peut-être possible d'estimer l'abondance des anguilles à Cornwall grâce à un marquage des anguilles avec des étiquettes à transpondeur passif intégré à Beauharnois. Richard Verdon a pu estimer que le nombre d'anguilles qui empruntent l'échelle de Beauharnois est cinq fois plus élevé que le nombre d'anguilles qui franchissent les écluses.

<u>Ontario</u>

There was a suggestion that the Lake Ontario/upper St. Lawrence electrofishing index may allow us to estimate the ladder index in the future because of the tight correlation between the ladder index and the electrofishing index. J. Casselman suggested that there could be a commercial sentinel fishery in Lake Ontario.

<u>Ontario</u>

Un participant suggère que l'indice de la pêche électrique dans le lac Ontario et la partie supérieure du fleuve Saint-Laurent pourrait nous permettre d'estimer l'indice de l'échelle en raison de la corrélation étroite entre cet indice et l'indice de la pêche électrique. J. Casselman suggère qu'une pêche sentinelle commerciale pourrait être menée dans le lac Ontario.

Elvers are scheduled to be stocked in Lake Ontario on Oct. 12, 2006. It was asked how will stocked eels in Lake Ontario be distinguished from those stocked in the Richelieu River since both were treated with tetracycline. It is important

Un repeuplement du lac Ontario en civelles est prévu le 12 octobre 2006. Un participant demande comment les anguilles introduites dans le lac Ontario pourront être distinguées de celles introduites dans la rivière Richelieu puisque les

to be able to assess success of stocking programs by being able to tease out eels from these two stocking programs. The group recommends that eels to be released in Lake Ontario should be treated with tetracycline once more to provide a means to distinguish the groups. A. Mathers will examine the feasibility of this proposal.

deux groupes d'anguilles ont été traités à la tétracycline. Il est important d'être capable d'évaluer le succès des programmes de repeuplement en étant capable de distinguer les anguilles des deux programmes. Le groupe recommande que les anguilles qui seront introduites dans le lac Ontario soient traitées à la tétracycline une deuxième fois afin de permettre de les distinguer. A. Mathers examinera la faisabilité de cette proposition.

The purpose of stocking would be to reopen a fishery eventually. It was asked if a goal of stocking was to allow reopening of the fishery? The answer was not yet but this is an important issue as we need to be able to monitor success of stocking.

Le but du repeuplement serait l'éventuelle réouverture de la pêche. Un participant demande si un des buts du repeuplement était de permettre la réouverture de la pêche? La réponse est « pas pour l'instant », mais il s'agit d'une question importante puisque nous devons être capables de surveiller le succès du repeuplement

Question: If we catch eels to carry them downstream of dams how would you distinguish between yellow and silver eels?

Question : Si nous capturons des anguilles pour les remettre à l'eau en aval des barrages, comment ferez-vous pour distinguer les anguilles jaunes et les anguilles argentées?

Answer: There are means of catching eels in Lake Ontario that would be silver eels almost exclusively.

Réponse : Dans le lac Ontario, il existe des moyens de capture presque exclusive d'anguilles argentées.

Question: Is Lake Ontario stocking perceived as mitigation?

Question : Le repeuplement du lac Ontario est-il perçu comme une mesure d'atténuation?

Answer: It is an indirect way of offsetting the mortality by hydro turbines that we cannot control. R. Bradford indicated he is not convinced that this can be justified as a conservation measure that will benefit spawning escapement. The core issue is whether those stocked eels would produce more to the spawning stock biomass by being left in their natural environment versus by being stocked into Lake Ontario. Part of the equation is that that those elvers would have been shipped to Asia. It is experimental stocking that needs to be assessed thoroughly.

Réponse : Il s'agit d'une façon indirecte d'atténuer la mortalité attribuable aux turbines hydrauliques que nous ne pouvons réguler. R. Bradford souligne qu'il n'est pas convaincu que cette mesure peut être jugée comme une mesure de conservation qui favorisera la reproduction. Le problème clé est de déterminer si les anguilles d'ensemencement contribueraient davantage à la biomasse du stock reproducteur si elles étaient laissées dans leur milieu naturel ou si elles étaient introduites dans le lac Ontario. Le fait que ces civelles auraient été expédiées en Asie doit être pris en considération dans l'équation. C'est le repeuplement expérimental qui doit faire l'objet d'un examen approfondi.

Question: How convinced are you that Anguillicola parasite will not be introduced to Lake Ontario since there is an indication that the parasite might have been in a Canadian fish farm and your sample size of examined fish is small?

Question : À quel point êtes-vous convaincu que le parasite *Anguillicola* ne sera pas introduit dans le lac Ontario compte tenu que le parasite aurait été observé dans une ferme d'élevage au Canada et que votre échantillon de poissons examinés est petit?

Answer: This issue was examined in detail and people should have a look at the committee's report.

Réponse : Ce sujet a été examiné en détail, et les personnes intéressées devraient consulter le rapport du comité.

Québec
Eel sizes in Richelieu and St. Lawrence are about the same nowadays whereas St. Lawrence eels were much larger in the past (10 years ago).

Question: Do you have an idea of the number of eels going into the Richelieu River?

Answer: In the Richelieu, eels are counted at Chambly Dam since 1997. In the St. Lawrence, at Beauharnois, we measured eel abundance in 1994 before eel passage was provided and approx. 400,000 eels were present.

Question: Were eels counted in the lower part of the Richelieu?

Answer: They've been counted a few years ago at the Ste-Ours dam but not in recent years.

M. Castonguay noted that one of the objectives of the Sargasso cruise is to ask if panmixia exists in American eel. Discussion then shifted to whether the upper St. Lawrence is a sub-unit. Evidence includes differences in size and sex ratio, but no direct genetic evidence. Bottom line is that there is a need to assess the phylogenetic structure of North American eel with samples from the St. Lawrence.

F. Caron noted European work indicating existence of a genetic mosaic in the European eel consisting of several isolated spawning groups.

J. Casselman reported on an abstract of a presentation at ASF: no genetic differences from Florida to Nova Scotia.

P. Dumont commented on the need to apply a high resolution assay, i.e., 100's of microsatellites.

F. Caron: Not all rivers in the lower St. Lawrence contain eel (or salmon) e.g., Rivière Chene. Whether this is due to water quality is not clear as

Québec
Autrefois (il y a dix ans), les anguilles du fleuve Saint-Laurent avaient une taille supérieure à celle des anguilles de la rivière Richelieu. Aujourd'hui, la taille de ces anguilles est à peu près la même.

Question : Avez-vous une idée du nombre d'anguilles qui se rendent dans la rivière Richelieu?

Réponse : Dans la rivière Richelieu, les anguilles sont dénombrées au barrage de Chambly depuis 1997. Dans le fleuve Saint-Laurent, nous avons évalué l'abondance des anguilles à Beauharnois en 1994, soit avant la construction de l'échelle à anguilles, et le résultat de l'évaluation a été de 400 000 anguilles.

Question : Les anguilles ont-elles été dénombrées dans le cours inférieur de la rivière Richelieu?

Réponse : Elles ont été dénombrées il y a quelques années au barrage de Saint-Ours, mais elles ne l'ont pas été au cours des dernières années.

M. Castonguay signale que l'un des objectifs de l'expédition dans la mer des Sargasses est de déterminer si la population d'anguille d'Amérique est en panmixie. La discussion porte ensuite sur la question à savoir si la partie supérieure du fleuve Saint-Laurent constitue une sous-unité. Les preuves à l'appui comprennent des différences sur le plan de la taille et du rapport des sexes, mais il n'existe aucune preuve génétique directe. En fin de compte, il est nécessaire d'évaluer la structure phylogénétique de l'anguille d'Amérique à l'aide d'échantillons prélevés dans le Saint-Laurent.

F. Caron fait observer que des études menées en Europe montrent qu'il existe une mosaïque génétique au sein de la population d'anguille européenne, cette mosaïque étant constituée de plusieurs groupes reproducteurs isolés.

J. Casselman présente un résumé d'une présentation donnée à la réunion de l'ASF : il n'existe aucune variation génétique de la Floride à la Nouvelle-Écosse.

P. Dumont formule un commentaire sur la nécessité d'effectuer un essai à haute résolution, c.-à-d. comprenant des centaines de microsatellites.

F. Caron déclare que l'anguille (ou le saumon) ne fréquente pas toutes les rivières de la partie inférieure du fleuve Saint-Laurent (p. ex. la rivière

Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

CSAS | SCCS

Canadian Science Advisory Secretariat | Secrétariat canadien de consultation scientifique

Proceedings Series 2007/003 | Série des comptes rendus 2007/003

Fourth Meeting of the Canadian Eel Science Working Group

3-4 October 2006
Quebec City

David Cairns[1] and François Caron[2]
Co-chairs

Quatrième réunion du Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille

Les 3 et 4 octobre 2006
Québec

David Cairns[1] et François Caron[2]
Coprésidents

[1]Department of Fisheries and Oceans / Ministère des Pêches et des Océans
Box 1236 / C.P. 1236
Charlottetown
Prince Edward Island / Île-du-Prince-Édouard C1A 7M8

[2]Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
930, chemin Ste-Foy, 4e étage,
Québec G1S 2L4

May 2007 | mai 2007

Canada

there are other species present.

J.D. Dutil asked about Anticosti rivers. F. Caron noted in previous research that there was a large outmigration in spring (10s thousands) from the Bec Scie to the marine realm. There is no barachois system or estuary at the mouth of this river.

Pierre Dumont summarized eel work in western Quebec, and also work by Guy Verreault who could not attend the meeting.

An update was provided on age analysis of eels ascending the ladder at Beauharnois. In 2004, most ascending eels were between ages 4 and 7. In 2006, in the Rivière Sud-Ouest (between Rimouski and Quebec City), there was a slight increase in numbers ascending compared with previous years but the index of year-class strength has been declining.

In 1999, eels were translocated to Lac Morin, which was previously devoid of eel. Based on the success of this experiment there was an initiative to stock the Richelieu-Lake Champlain system. Eels had formerly moved into Lake Champlain in large numbers. Silver eels that had grown in Lake Champlain were subject to a major fishery. This fishery collapsed because eels were no longer able to reach Lake Champlain due to the re-construction of dams in such a way that eels could no longer pass. Passage has now been provided but numbers are still low. Plans to stock in 2004 were interrupted owing to detection of a viral disease – but subsequent testing did not support existence of disease. In 2005, 600,000 elvers were stocked. In May 2006, 1 million were stocked. These were marked with oxytetracycline. There were tested and found free of parasites and virolgogical tests were negative. Elvers were distributed along 20km length of river – they were never physically handled. Monitoring: no eels have been captured in Quebec portion of Lake Champlain, but one eel, 13cm long, was recorded by US authorities. To know for certain if these eels will migrate, it is necessary to wait until 2015.

du Chêne). L'hypothèse voulant que cette situation soit due à la qualité de l'eau est possible, mais incertaine compte tenu que d'autres espèces sont présentes.

J.D. Dutil pose une question au sujet des rivières de l'île d'Anticosti. F. Caron fait observer que des recherches antérieures ont révélé une émigration importante au printemps (dizaines de milliers d'anguilles) de la rivière Bec-Scie vers le milieu marin. Il n'existe pas de barachois ou d'estuaire à l'embouchure de cette rivière.

Pierre Dumont présente un résumé des études sur l'anguille menées dans l'Ouest du Québec ainsi que des travaux de Guy Verreault, qui ne peut participer à la présente réunion.

Une mise à jour est présentée sur l'analyse de l'âge des anguilles qui remontent l'échelle à Beauharnois. En 2004, la plupart des anguilles qui ont remonté l'échelle étaient âgées de 4 à 7 ans. En 2006, le nombre d'anguilles qui ont remonté l'échelle de la rivière du Sud-Ouest (entre Rimouski et Québec) a été légèrement supérieur à celui des années précédentes, mais l'indice d'abondance des classes d'âge est à la baisse.

En 1999, des anguilles ont été transférées dans le lac Morin; un lac qui ne comptait pas d'anguilles auparavant. Compte tenu du succès de cette expérience, une initiative d'empoissonnement du réseau hydrographique de la rivière Richelieu et du lac Champlain a été lancée. Autrefois, les anguilles fréquentaient le lac Champlain en grand nombre. Les anguilles argentées qui ont grandi dans le lac Champlain ont fait l'objet d'une pêche importante. Cette pêche s'est effondrée quand les anguilles n'ont plus été en mesure d'atteindre le lac Champlain en raison de la reconstruction de barrages sans échelle à poissons. Des échelles sont maintenant en service, mais le nombre d'anguilles dans le lac Champlain demeure bas. Les plans de repeuplement en 2004 ont été interrompus à la suite de la détection d'une maladie virale, mais des essais subséquents n'ont révélé aucune preuve de la présence de cette maladie. Six cent mille civelles marquées à l'oxytétracycline ont été introduites en 2005 et un million en mai 2006. Ces civelles ont fait l'objet d'essais qui ont permis d'établir qu'elles étaient exemptes de parasites et de virus. Les civelles ont été réparties sur 20 km le long de la rivière et n'ont jamais été manipulées physiquement. Les résultats de la surveillance sont les suivants : aucune anguille n'a été capturée dans la portion québécoise du lac Champlain, mais une anguille (de 13 cm de

Foreword

The purpose of these proceedings is to archive the activities and discussions of the meeting, including research recommendations, uncertainties, and to provide a place to formally archive official minority opinions. As such, interpretations and opinions presented in this report may be factually incorrect or misleading, but are included to record as faithfully as possible what transpired at the meeting. No statements are to be taken as reflecting the consensus of the meeting unless they are clearly identified as such. Moreover, additional information and further review may result in a change of decision where tentative agreement had been reached.

Avant-propos

Le présent compte rendu fait état des activités et des discussions qui ont eu lieu à la réunion, notamment en ce qui concerne les recommandations de recherche et les incertitudes; il sert aussi à consigner en bonne et due forme les opinions minoritaires officielles. Les interprétations et opinions qui y sont présentées peuvent être incorrectes sur le plan des faits ou trompeuses, mais elles sont intégrées au document pour que celui-ci reflète le plus fidèlement possible ce qui s'est dit à la réunion. Aucune déclaration ne doit être considérée comme une expression du consensus des participants, sauf s'il est clairement indiqué qu'elle l'est effectivement. En outre, des renseignements supplémentaires et un plus ample examen peuvent avoir pour effet de modifier une décision qui avait fait l'objet d'un accord préliminaire.

ICES Diadromous Fish Committee:

- W. Dekker will be stepping down as chair of the European Eel Working Group.
- A theme session on methods of assessing diadromous fishes has been proposed for an upcoming ICES Annual Science Conference.
- In connection with the Sargasso Sea project, pop-up tags will be attached to migrating silver eels in Ireland.

Comité sur les poissons diadromes du CIEM :

- W. Dekker quittera ses fonctions de directeur du Groupe de travail sur l'anguille européenne.
- Une session par thème sur les méthodes d'évaluation des poissons diadromes a été proposée aux fins d'organisation lors d'une future conférence annuelle sur les sciences du CIEM.
- En relation avec le projet dans la mer des Sargasses, des étiquettes détachables seront fixées sur des anguilles argentées migratrices en Irlande.

K. Clarke: Have been approached by Europeans to participate in pop-up tag study.

K. Clarke : Des Européens nous ont contactés pour participer à l'étude de suivi avec des étiquettes détachables.

J. Casselman: How does EU expect to accomplish the 40% objective?

J. Casselman : Comment l'UE s'attend-t-elle à atteindre l'objectif de 40 %?

D. Cairns: In the UK's Severn River, they are modelling the form of the relation between electrofishing densities and river kilometer during heavily exploited and non-exploited situations. There is a glass eel fishery in the mouth of this river but no exploitation elsewhere. In France, there is a modeling study of glass eel influx into the estuary. These situations are different from what we have in North America so there may not be scope for direct transfer of these approaches.

D. Cairns : Dans le cas de la rivière Severn (Royaume-Uni), des chercheurs modélisent la forme de la relation entre les densités observées lors de la pêche électrique et la distance de pénétration en rivière (en km) durant les périodes d'exploitation forte et de non-exploitation. Une pêche d'anguilles transparentes est menée à l'embouchure de la rivière, mais aucune autre activité de pêche n'a lieu ailleurs. En France, des chercheurs mènent une étude de modélisation de l'affluence des anguilles transparentes dans l'estuaire. Ces situations sont différentes de celles en Amérique du Nord. Il est donc possible que les approches utilisées en Europe ne puissent être appliquées directement en Amérique du Nord.

Atlantic and Fundy Drainages of the Maritime Provinces

R. Bradford outlined the main themes and issues of eel work in DFO Maritimes Region, including the dynamic nature of commercial fisheries, the move towards reduction of anthropogenic mortality, the need for regional population estimates, and the need to estimate conservation value of elvers. Nova Scotia has 9,000 lakes and a diversity of freshwater habitat. We are working towards better spatial data on eel fishing activity from a revised logbook program. There is increased interaction between Science and Habitat Management.

Cours d'eau des provinces Maritimes qui se jettent dans l'Atlantique et dans la baie de Fundy

R. Bradford donne un aperçu des principaux thèmes et questions liés aux études sur l'anguille menées dans la Région des Maritimes du MPO, y compris la nature dynamique des pêches commerciales, les progrès réalisés vers la réduction de la mortalité anthropique, le besoin d'obtenir des estimations de la population à l'échelle régionale, et le besoin d'estimer la valeur de conservation des civelles. La Nouvelle-Écosse compte 9 000 lacs, et une gamme d'habitats d'eau douce. Nous tentons d'obtenir de meilleures données spatiales sur les activités de pêche de l'anguille à partir d'un programme révisé d'examen des journaux de bord. L'interaction entre Sciences et Gestion de l'habitat est plus importante.

A proposed project involving DFO, Dalhousie, and Atlantic Elver Fisheries will focus on survival of elvers and conservation value of elvers, especially in the context of river acidification.

Un projet proposé, auquel doivent participer le MPO, l'Université Dalhousie et les pêcheurs de civelles de l'Atlantique, portera sur la survie des civelles et sur leur valeur de conservation, en

2008-01447/

Fourth Meeting of the Canadian Eel Science Working Group

3-4 October 2006
Quebec City

David Cairns[1] and François Caron[2]
Co-chairs

Quatrième réunion du Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille

Les 3 et 4 octobre 2006
Québec

David Cairns[1] et François Caron[2]
Coprésidents

[1]Department of Fisheries and Oceans / Ministère des Pêches et des Océans
Box 1236 / C.P. 1236
Charlottetown
Prince Edward Island / Île-du-Prince-Édouard C1A 7M8

[2]Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
930, chemin Ste-Foy, 4e étage,
Québec G1S 2L4

May 2007

mai 2007

There will be challenge experiments for acid tolerance and tests of preference between branches of East River Chester, which have varying levels of acidity. Preliminary trials suggest that low pH decreases survivorship.

particulier dans le contexte de l'acidification des rivières. Ce projet comprendra des expériences de provocation afin d'étudier la tolérance à l'acidité et des essais de préférence entre différentes branches de la rivière East (Chester) dont le niveau d'acidité diffère. Les essais préliminaires suggèrent que les conditions de pH faible sont défavorables à la survie.

Other projects include migration of silver eels through the coastal zone in fall 2006, a turbine passage study on the Maqadavic River, and acoustic tracking in Passaquoddy Bay, in context of ocean circulation dynamics in the area. It would be very useful to resume the East-River Chester abundance series.

Les autres projets comprennent une étude de la migration des anguilles argentées dans la zone côtière à l'automne 2006, une étude du passage dans les turbines sur la rivière Maqadavic, et une étude de surveillance acoustique dans la baie Passaquoddy, dans le contexte de la dynamique de la circulation océanique dans la région. Il serait très utile de recommencer à tenir à jour la série de données relatives à l'abondance dans la rivière East (Chester).

M. Feigenbaum: It's essential to know mortality specific to size.

M. Feigenbaum : Il est essentiel de connaître le taux de mortalité en fonction de la taille.

R. Bradford: In small river systems, you can look at effects of elver vs. large eel fisheries.

R. Bradford : Dans les petits réseaux hydrographiques, il est possible de comparer les effets de la pêche des civelles aux effets de la pêche de l'anguille.

B. Jessop: Mortality varies with habitat. Where pH is low mortality may be higher.

B. Jessop : La mortalité varie en fonction de l'habitat. Elle peut être plus élevée là où le pH est faible.

D. Cairns: A small experimental river where you're counting in and counting out, and perhaps counting in-between, could give age and size specific mortality. Are you counting eels in and eels out on the Sud-Ouest?

D. Cairns : Le dénombrement des anguilles au moment de leur déplacement vers l'aval et vers l'amont, de même qu'entre ces deux périodes de déplacement, pourrait permettre d'évaluer la mortalité en fonction de l'âge et de la taille. Dénombrez-vous les anguilles qui se déplacent vers l'aval et celles qui se déplacent vers l'amont dans la rivière du Sud-Ouest?

F. Caron: We are no longer counting eels out on the Sud-Ouest.

F. Caron : Nous ne dénombrons plus les anguilles qui se déplacent vers l'aval dans la rivière du Sud-Ouest.

R. Bradford: Elvers are difficult to catch on large rivers. Elver fisheries concentrate in smaller systems.

R. Bradford : Les civelles sont difficiles à capturer dans les grandes rivières. La pêche des civelles a lieu principalement dans les petites rivières.

K. Reid: the question of the conservation value of elvers also includes the question of the value of removing elvers, such as in an acid impacted system.

K. Reid : La question relative à la valeur de conservation des civelles comprend la question relative à la valeur de l'enlèvement des civelles, comme dans les réseaux hydrographiques à acidité élevée.

B. Jessop: I ran habitat traps on a small stream on the north shore of NS. There were spring and

B. Jessop : J'ai installé des pièges à civelles dans l'habitat de celles-ci dans un petit cours d'eau sur la

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2007
© Sa majesté la Reine du chef du Canada, 2007

ISSN 1701-1272 (Printed / Imprimé)

Published and available free from:
Une publication gratuite de:

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
Canadian Science Advisory Secretariat / Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

CSAS@DFO-MPO.GC.CA

Printed on recycled paper.
Imprimé sur papier recyclé.

Correct citation for this publication:
On doit citer cette publication comme suit :

DFO. 2007. Fourth Meeting of the Canadian Eel Science Working Group, 3-4 October 2006. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2007/003.

MPO. 2007. Quatrième réunion du Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille, 3-4 octobre 2006. Secr. can. cons. sci. du MPO, Compte rendu. 2007/003.

fall juvenile runs, but no elvers were found. I am continuing a project begun last year on movements and SrCa ratios of eels form the west coast of Newfoundland.

M. Feigenbaum: What's the basis of your choice of river?

B. Jessop: I wanted the most northerly population possible. I'm interested in interhabitat movement patterns at northern habitats. It would also be useful to have growth rates.

K. Clarke: We might be able to get samples from Labrador, bycaught in salmon gear.

M. Feigenbaum: Is this an all-female population?

B. Jessop: Yes.

Newfoundland and Labrador

K. Clarke: No new activities to report on. Interest in eel science is only recent. Archived logbook records are to be entered into a database and as well fishery logbooks will be maintained from here on. Eel not a high priority in NL. Geoff Veinott is tasked with assessment but no data are available. There are no funds to install counting fences or other counting facilities. Accessible potential rearing habitat is very large.

Sargasso Sea Project

M. Castonguay described the planned Sargasso Sea cruise. This is a Danish initiative, with Danish and international scientists, including Louis Bernatchez and Jim McLeave. There will be 2 vessels. Objectives:

- To sample leptocephali larvae in relation to oceanographic features associated with spawning, particularly frontal zones. Compare results to those of 20 years ago.
- Sample newly hatched leptocephali for population genetics study.
- Attempt to identify European versus American eel eggs using new nuclear genetic probes.

côte Nord de la Nouvelle-Écosse. Des remontes printanières et automnales de juvéniles ont été observées, mais aucune civelle n'a été capturée. Je poursuis un projet lancé l'année dernière sur les déplacements et les rapports SrCa d'anguilles de la côte Ouest de Terre-Neuve.

M. Feigenbaum : Sur quoi votre choix de rivières est-il fondé?

B. Jessop : Je voulais étudier le stock le plus nordique possible. Je m'intéresse aux tendances en matière de déplacements entre habitats nordiques. Il serait également utile de connaître les taux de croissance.

K. Clarke : Il est possible que nous puissions obtenir des échantillons du Labrador, pris de façon accessoire dans les engins de pêche du saumon.

M. Feigenbaum : S'agit-il d'un stock constitué de femelles seulement?

B. Jessop : Oui.

Terre-Neuve-et-Labrador

K. Clarke : Il n'y a aucune nouvelle activité à signaler. L'intérêt pour les recherches scientifiques liées aux anguilles n'est que récent. Les données archivées des journaux de bord seront entrées dans une base de données, et les pêcheurs tiendront des journaux de bord à partir de maintenant. L'anguille ne constitue pas une priorité à T.-N.-L. Geoff Veinott est chargé de l'évaluation, mais aucune donnée n'est disponible. Aucun fonds n'existe pour l'installation de barrières ou d'autres structures de dénombrement. Le nombre d'habitats de croissance potentiels accessibles est très grand.

Projet dans la mer des Sargasses

M. Castonguay décrit l'expédition planifiée de deux bateaux dans la mer des Sargasses. Il s'agit d'une initiative danoise menée par des chercheurs danois et internationaux, y compris Louis Bernatchez et Jim McLeave. Les objectifs du projet sont les suivants :

- l'échantillonnage de larves d'anguilles (leptocéphales) pour analyser les paramètres océanographiques associés à la fraie, en particulier dans les zones frontales, et la comparaison des résultats à ceux d'il y a 20 ans;
- l'échantillonnage de leptocéphales nouvellement éclos aux fins d'étude de la génétique de la population;
- la distinction des œufs de l'anguille d'Amérique et de l'anguille européenne au moyen de nouvelles sondes génétiques nucléaires;

- Capture of spawning eels using a large pelagic trawl.
- Adult eels will be released from Ireland with new generation of pop-up tags: a company in Europe supplied 20 free tags to be placed on animals next month as they move south to the spawning grounds. The idea is to have them pop up at the time of the on-site research (April 1, 2007).

The oceanographic cruise will be complemented with a sampling cruise using a commercial fishing vessel.

Why they think they can catch spawning eels:

- Previous studies had no knowledge of spawning in association with thermal fronts; they have real time information, better echo-sounders; they are using commercial fishers not scientific samplers. The trawl is very large; a 200m wide by 18m high mackerel trawl. Fishing top 300m mostly at night, will likely catch marine eel species.

International governance fund (DFO) paying for 17% of commercial vessel cruise cost.

2. Updates on Current and Planned Projects (Reprise)

USA

L. Lee described the Young-of-the-Year survey program, which is mandated by the Atlantic States Marine Fishery Commission. The beginning year for this program was 2001. Jurisdictions are required to operate surveys at least one location for a minimum of 6 weeks during peak migration. Several gear types are permitted. The collection of biological data (length, weight, pigment) is recommended. In 2005, there were 40,000 individual samples. Records are to recommended to include date, soak time (effort), water temperature, moon phase, water level, discharge, and gear condition. Gears used include Irish elver ramp trap, Sheldon elver trap, fyke net, modified minnow trap, dip net,

- la capture d'anguilles reproductrices à l'aide d'un grand chalut pélagique;
- le suivi d'anguilles adultes marquées avec des étiquettes détachables d'une nouvelle génération qui seront libérées en Irlande, une entreprise européenne ayant fourni 20 étiquettes gratuites qui seront fixées le mois prochain sur des anguilles qui migrent vers le sud pour frayer. Le but est de faire en sorte que les étiquettes se détachent au moment où les travaux de recherche seront menés dans la mer des Sargasses (1er avril 2007).

Un bateau de pêche commerciale se joindra à l'expédition océanographique afin d'effectuer des travaux d'échantillonnage.

Pourquoi croient-ils qu'ils peuvent capturer des anguilles reproductrices?

- Les études antérieures ont été réalisées sans aucune connaissance quant à la relation entre la fraie et les fronts thermiques. Les responsables du projet dans la mer des Sargasses ont accès à des données en temps réel et à de meilleurs échosondeurs, et ils font appel à des pêcheurs commerciaux et non à des spécialistes de l'échantillonnage. Le chalut utilisé est très grand : un chalut de pêche du maquereau de 200 m de largeur et de 18 m de hauteur. La pêche sera effectuée dans les 300 premiers mètres de profondeur principalement la nuit, et elle permettra probablement de capturer des espèces d'anguilles marines.

Le Fonds pour la gouvernance internationale (MPO) paie 17 % des coûts liés à l'expédition du bateau de pêche commerciale.

2. Mises à jour sur les projets planifiés et en cours (suite)

États-Unis

L. Lee décrit le programme de relevé des jeunes de l'année lancé en 2001 et prescrit par la Atlantic States Marine Fishery Commission. Les différents États doivent effectuer des relevés à au moins un endroit pendant un minimum de six semaines durant la période de pic de migration. Plusieurs types d'engin sont permis. La collecte de données biologiques (longueur, poids et pigmentation) est recommandée. En 2005, 40 000 échantillons individuels ont été prélevés. Il est recommandé d'inclure les informations suivantes dans les registres de données : la date, le temps de mouillage (effort), la température de l'eau, la phase de la lune, le niveau de l'eau, le débit et l'état des engins. Les engins utilisés comprennent des pièges

Table of Contents / Table des matières

SUMMARY / SOMMAIRE v

INTRODUCTION / INTRODUCTION 1

PROGRAM / PROGRAMME 1

1. Welcome /
   Mot de bienvenue 1

2. Updates on Current and Planned Projects /
   Mises à jour sur les projets planifiés et en cours 1

2. Updates on Current and Planned Projects (Reprise)
   Mises à jour sur les projets planifiés et en cours (suite) 11

3. Progress on Regional Population Estimates /
   Progrès relatifs aux estimations de la population à l'échelle régionale 13

4. Northward Advancement of *Anguillacola crassus* /
   Expansion de l'aire de répartition de *Anguillacola crassus* vers le nord 14

5. Why has the American Eel Declined Dramatically in the St. Lawrence River but not the Gulf? /
   Pourquoi l'anguille d'Amérique a-t-elle connu un déclin considérable dans le fleuve Saint-Laurent et non dans le golfe? 14

6. Status of Work to Mitigate Effects of Hydroelectric Dams on Eels in Canada /
   État des travaux visant à atténuer les effets des barrages hydroélectriques sur les anguilles au Canada 28

7. Eel Management and Conservation in the US /
   Gestion et conservation de l'anguille aux États-Unis 29

8. Questions from the Canadian Eel Working Group /
   Questions du Groupe canadien de travail sur l'anguille 30

ACKNOWLEDGEMENTS / REMERCIEMENTS 33

LITERATURE CITED / OUVRAGES CITÉS 34

LIST OF APPENDICES / LISTE DES ANNEXES 35

Appendix 1 / Annexe 1
List of Participants / Liste des participants 35

Appendix 2 / Annexe 2
Agenda / Ordre du jour 38

Appendix 3 / Annexe 3
Responses of the Canadian Eel Science Working Group to questions posed by the Canadian Eel Working Group Agenda /
Réponses du Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille aux questions posées par le Groupe canadien de travail sur l'anguille..... 39

SUMMARY

The fourth meeting of the Canadian Eel Science Working Group was held in Quebec City on 3-4 October 2006. Meeting delegates represented the Provinces of Ontario and Quebec and the Department of Fisheries and Oceans, who share jurisdiction over American eels in Canada, and other Canadian and US agencies. Participants reviewed current and planned research and monitoring projects on eels and reasons for eel population changes, and answered questions posed by the Canadian Eel Working Group.

SOMMAIRE

La quatrième réunion du Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille (GCTSA) s'est tenue les 3 et 4 octobre 2006 à Québec. Y étaient représentés l'Ontario, le Québec et le ministère des Pêches et des Océans, qui se partagent les responsabilités à l'égard des anguilles d'Amérique au Canada, ainsi que d'autres agences canadiennes et américaines. Les participants ont passé en revue les projets planifiés et en cours de surveillance et de recherche axée sur l'anguille ainsi que sur les causes des changements dans les stocks d'anguilles. Ils ont également répondu aux questions posées par le Groupe canadien de travail sur l'anguille.

B. Jessop and F. Caron. Indicated support for assessing use and availability of marine habitat.

4. Northward Advancement of *Anguillacola crassus*

P. Dumont: There is concern in Quebec regarding the proper way to assess the health of transferred elvers. What protocols to follow - e.g., assay for which pathogens, what sample size. It would be useful for CESWoG to support the development of sampling protocols to assist in limiting the spread of the *A. crassus* parasite.

F. Caron: Can glass eel carry *A. crassus*?

P. Dumont: They can be infected in brackish water.

5. Why has the American Eel Declined Dramatically in the St. Lawrence River but not the Gulf?

D. Cairns presented a paper by this title (Cairns et al. 2006). This is an update of Castonguay et al. 1994, which used the Moses-Saunders index as an indicator for both the St. Lawrence River and Gulf. This paper uses additional indices to present a broader picture of eel trends in the St. Lawrence system.

For yellow eels, indices are:

- The Lake Ontario/upper St. Lawrence electrofishing index and the Moses-Saunders index, which indicate a population collapse in the upper St. Lawrence system.
- At the upper limit of the St. Lawrence Estuary, summer counts of eels at the experimental trap at St. Nicolas. These are yellow eels, which suggests that they are resident. Series shows decline.
- Miramichi electrofishing series: peak in 1970s, decline, recent upward trend

échappées de reproducteurs devra être réduite.

B. Jessop et F. Caron expriment leur appui pour l'évaluation de l'utilisation et de la disponibilité de l'habitat marin.

4. Expansion de l'aire de répartition de *Anguillacola crassus* vers le nord

P. Dumont : Au Québec, des intervenants se demandent quelle est la façon la plus adéquate pour évaluer la santé des civelles transférées. Quels sont les protocoles à suivre (p. ex. tests axés sur quels agents pathogènes, taille de l'échantillon)? Il serait utile que le GCTSA appuie l'élaboration de protocoles d'échantillonnage pour contribuer à limiter la propagation du parasite *A. crassus*.

F. Caron : Les anguilles transparentes peuvent-elles être porteuses de *A. crassus*?

P. Dumont : Elles peuvent être infectées dans les eaux saumâtres.

5. Pourquoi l'anguille d'Amérique a-t-elle connu un déclin considérable dans le fleuve Saint-Laurent et non dans le golfe?

D. Cairns présente un ouvrage intitulé « Pourquoi l'anguille d'Amérique a-t-elle connu un déclin considérable dans le fleuve Saint-Laurent et non dans le golfe? » (Cairns *et al.*, 2006). Il s'agit d'une mise à jour d'un document de Castonguay *et al* (1994) dans lequel l'indice de Moses-Saunders est utilisé comme indicateur pour le fleuve et le golfe. Dans leur ouvrage, Cairns *et al.* utilisent des indices supplémentaires pour présenter une perspective plus étendue des tendances liées aux anguilles dans le bassin du Saint-Laurent.

Les indices pour les anguilles jaunes sont les suivants :

- l'indice de la pêche électrique dans le lac Ontario et la partie supérieure du fleuve Saint-Laurent et l'indice de Moses-Saunders, qui mettent en évidence un effondrement des stocks dans la partie supérieure du fleuve Saint-Laurent;
- (à la limite supérieure de l'estuaire du Saint-Laurent) les dénombrements estivaux des anguilles dans le piège expérimental à Saint-Nicolas montrent un déclin (les anguilles dénombrées sont des anguilles jaunes, ce qui suggère qu'elles sont résidantes);
- la série de données relatives à la pêche électrique dans la rivière Miramichi montre un pic dans les années 1970, suivi d'un déclin, et une

INTRODUCTION

American eels in Canada are managed by two provinces (Ontario, Quebec) and three Department of Fisheries and Oceans (DFO) Regions (Gulf Region, responsible for Gulf of St. Lawrence drainages of the Maritime Provinces; Maritimes Region, responsible for the Atlantic and Fundy drainages of the Maritime Provinces; and Newfoundland Region, responsible for Newfoundland and Labrador). The Canadian Eel Science Working Group (CESWoG) was formed in December 2003 as a forum for review and exchange among scientists working on eels in these jurisdictions. These Proceedings document CESWoG's fourth meeting, which was held in October 2006.

PROGRAM

1. Welcome

D. Cairns and F. Caron (co-chairs) welcomed participants. The agenda was reviewed and participants introduced themselves.

2. Updates on Current and Planned Projects

New York Power Authority

K. McGrath described the new eel ladder on the US side of the Moses-Saunders dam, which came into service in summer 2006.

Participants discussed the question of how to relate passage at Beauharnois and that of the new eel ladder. It is not clear how to interpret movements between the two ladders. The great majority of Beauharnois eels are between ages 4 to 7. Historically eels at Cornwall were of the same age groups, whereas they're been older in Cornwall in the early 2000s, although they appear to be younger in 2006.

J. Casselman pointed out that the probability of recaptures of tagged eels at the ladder is really a minimum estimate as some eels may go back down the dam and not be detected. Some of these eels may be killed by turbines.

INTRODUCTION

Au Canada, les anguilles d'Amérique sont gérées par deux provinces (l'Ontario et le Québec) et par trois Régions du ministère des Pêches et des Océans (MPO) [la Région du Golfe, responsable des cours d'eau des provinces Maritimes qui se jettent dans le golfe du Saint-Laurent, la Région des Maritimes, responsable des cours d'eau des provinces Maritimes qui se jettent dans l'Atlantique et dans la baie de Fundy, et la Région de Terre-Neuve, responsable des cours d'eau de Terre-Neuve-et-Labrador]. Le Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille (GCTSA) a été créé en décembre 2003 afin de servir de forum d'étude et d'échanges aux scientifiques des provinces et Régions susmentionnées qui s'intéressent aux anguilles. Le présent compte rendu porte sur la réunion du GCTSA tenue en octobre 2006.

PROGRAMME

1. Mot de bienvenue

D. Cairns et F. Caron (coprésidents) souhaitent la bienvenue aux participants. L'ordre du jour est examiné, et les participants se présentent.

2. Mises à jour sur les projets planifiés et en cours

New York Power Authority

K. McGrath décrit la nouvelle échelle à anguilles du côté étasunien du barrage Moses-Saunders, qui a été mise en service à l'été 2006.

Les participants discutent de la façon d'établir une relation entre l'échelle à anguilles du barrage de Beauharnois et celle du barrage Moses-Saunders. La façon d'interpréter les déplacements entre les deux échelles n'est pas claire. La grande majorité des anguilles observées à Beauharnois sont âgées de 4 à 7 ans. Historiquement, les anguilles observées à Cornwall appartenaient aux mêmes groupes d'âge que celles de Beauharnois. Elles étaient toutefois plus vieilles au début des années 2000, et elles semblent plus jeunes en 2006.

J. Casselman signale que la probabilité de recapture d'anguilles marquées à l'échelle constitue vraiment un minimum puisque certaines anguilles peuvent redescendre l'échelle sans être détectées. Certaines de ces anguilles peuvent être tuées dans les turbines.

- Margaree electrofishing series: long term decline.

For silver eels, indices are:

- St. Nicolas fall counts: decline but recent irregularity and maybe increase.

- Quebec City area commercial trap, fished with constant effort: decline:
  - Rivière Ouelle commercial trap CPUE, decline since 1985.

There are 3 main elements in the approach to evaluating hypotheses:

1. De-lag series to recruitment year: mean ages subtracted from the survey year to their arrival from the ocean. For Moses-Saunders data, we used ageing data from 1970s and 1990s. For intermediate years a sliding scale was used. For other indices, we used only a single age correction factor, which requires that age structure did not change over the time period. This is a potential error but errors of 2-3 years in age correction should not greatly change the overall trends over the long term.

2. There is a separation of current generation effects vs. subsequent generation effects.

3. As a first cut at testing predictions, we looked at whether timing of cause and effect matched.

We first deal with hypothesized effects on the current generation.

Dams hypothesis:
1932 saw the first installation in Beauharnois. Completion of St. Lawrence Seaway and completion of Moses-Saunders Dam in 1950s. 1963: Completion of Carillon Dam on Ottawa River. The Saunders ladder index collapsed in the 1980s, too late to be a direct result of dam construction, within 1 generation time.

tendance à la hausse récente;
- la série de données relatives à la pêche électrique dans la rivière Margaree montre un déclin à long terme.

Les indices pour les anguilles argentées sont les suivants :
- les dénombrements automnaux à Saint-Nicolas montrent un déclin, mais également des irrégularités récentes et peut-être une hausse;
- le piège commercial de la région de Québec, utilisé de manière constante, révèle un déclin;
  - les PUE dans le piège commercial de la rivière Ouelle montrent un déclin depuis 1985.

L'approche visant à évaluer les hypothèses compte trois éléments principaux :

1. Série de données rajustées par rapport à l'année de recrutement : l'âge moyen établit lors de l'année de relevé soustrait de l'âge moyen au moment où elles quittent le milieu marin. Pour les données relatives au barrage Moses-Saunders, nous avons utilisé des données sur l'âge obtenues dans les années 1970 et 1990. Pour les années intermédiaires, nous avons utilisé une échelle mobile. Pour d'autres indices, nous avons utilisé un seul facteur de correction de l'âge qui requiert que la structure d'âge n'ait pas varié au cours de la période. Il s'agit d'une erreur potentielle, mais les erreurs de deux ou trois ans dans les corrections d'âge ne devraient pas grandement modifier les tendances générales à long terme.
2. Il y a une distinction entre les effets sur la génération présente et les effets sur la génération subséquente.
3. La première étape de la vérification des prévisions a consisté en l'examen de la concordance des causes et des effets dans le temps.

Nous traitons d'abord des effets hypothétiques sur la génération présente.

Hypothèse des barrages :
La première structure de l'installation à Beauharnois a été construite en 1932. La Voie maritime du Saint-Laurent et le barrage Moses-Saunders ont été parachevés dans les années 1950. Les travaux de construction du barrage Carillon sur la rivière des Outaouais ont pris fin en 1963. L'indice de l'échelle Saunders s'est effondré dans les années 1980, trop de temps après les travaux de construction du barrage pour en être un résultat direct, mais tout de même en moins d'une génération.

K. Reid: The data aren't there to prove the hypothesis?

F. Caron: Silver eel fishery related to more than 65% of what is in the Upper St. Lawrence...and catch not in decline.

P. Dumont: The reason why the Moses-Saunders ladder was built was because eels were accumulating below the dam. This has been documented.

D. Cairns: If there was a direct current-generation effect from the dams, you would see a strong effect in fisheries landings. You would not need scientific indices to reveal a collapse.

R. Verdon: In the Beauharnois region, dam construction was over by the mid 1960s. However, dams were put in place over a 50 year period and complete damming of the St. Lawrence had occurred in the early 1940s. Effects would have been seen at that time.

R. Bradford: There are potential consequences of the implementation of managed water levels.

R. Verdon: These dams are run of the river, meaning that the dams do not store water. Flow is regulated by what happens in the Great Lakes. Natural high precipitation in the 1970s induced high flow at that time.

K. Reid: The Iroquois Dam is wide open 99% of the year.

P. Dumont: There is discharge control to provide sufficient water for large vessels passing between Montreal and Québec.

J.D. Dutil: Given the fact that the eels are mobile; wouldn't it be better to consider recruitment to all the St. Lawrence area?

D. Cairns: There has been major dam building in the St. Lawrence basin throughout the 20th century up to the 1960s.

K. Reid: Paper needs to examine the combination of hypotheses. We should retain the critical

K. Reid : Il n'existe aucune donnée pour prouver cette hypothèse?

F. Caron : La pêche des anguilles argentées est liée à plus de 65 % des anguilles présentes dans la partie supérieure du fleuve Saint-Laurent, et les prises ne connaissent pas un déclin.

P. Dumont : La raison qui a justifié la construction de l'échelle Moses-Saunders est que les anguilles s'accumulaient en aval du barrage (fait documenté).

D. Cairns : Si les barrages avaient un effet direct sur la génération présente, vous constateriez un effet important sur les débarquements d'anguilles. Vous n'auriez besoin d'aucun indice scientifique pour constater un effondrement.

R. Verdon : Dans la région de Beauharnois, les travaux de construction du barrage ont été terminés au milieu des années 1960. Cependant, les travaux de construction de barrages sur le Saint-Laurent se sont étendus sur une période de 50 ans, et l'endiguement du Saint-Laurent était total au début des années 1940. Des effets auraient été constatés à cette période.

R. Bradford : La gestion des niveaux de l'eau peut avoir des conséquences.

R. Verdon : Ces barrages sont au fil de l'eau, ce qui signifie qu'ils n'accumulent pas d'eau. Le débit est régulé par ce qui se produit dans les Grands Lacs. Les précipitations naturelles importantes dans les années 1970 ont entraîné un débit important à cette période.

K. Reid : Le barrage Iroquois est ouvert au maximum 99 % de l'année.

P. Dumont : Le débit est régulé afin d'assurer un apport en eau suffisant pour le passage des gros bateaux entre Montréal et Québec.

J.D. Dutil : Compte tenu que les anguilles sont mobiles, ne serait-il pas plus approprié de prendre en considération le recrutement dans l'ensemble du bassin du Saint-Laurent?

D. Cairns : D'importants travaux de construction de barrages ont été effectués dans le bassin du Saint-Laurent du début du XXe siècle jusque dans les années 1960.

K. Reid : Le document doit porter sur l'examen de la combinaison d'hypothèses. Nous devrions retenir

hypothesis re dams which has been rejected by the paper.

Pollution hypothesis:
There has been a major reduction in contaminants since the 1980s. On this basis one would expect an increase of eels after this reduction but the contrary was observed at the Moses-Saunders ladder. Hence the hypothesis is rejected for current- generation effects

A. Mathers: A paper on herring gull egg contaminants might give an historic timeline of contaminant levels. Will send reference.

K. McGrath: Contaminant loading was highest in the 1970s but we don't know the loading back in the 1950s-60s.

P. Dumont: There is a negative trend in the contaminants like PCBs, but there are new contaminants in the system now. We need to look at these.

J.D. Dutil: Contaminants may affect eel reproduction. Some of the contaminants have decreased but there are other contaminants that we have not studied yet. In late 1970s-early 1980s large numbers of eels in migration phase were found dead on the shores of the St. Lawrence River. Eels that were dying had problems with their gills. All were silver eels, but never yellow eels. Deaths were hypothesized to have been related to physiological changes associated with migration, but it turned out that they were due to acute pollution, suggesting that migrants passed through areas with poor water quality. As a result, eels had damaged eel epithelia and died from osmoregulatory failure.

D. Cairns: The literature indicates 100 tonnes of dead eels in 1972 or 1973.

P. Dumont: A virus was detected again in the 1990s.

l'hypothèse critique relative aux barrages qui a été rejetée par le document.

Hypothèse de la pollution :
La teneur en contaminants a diminué considérablement depuis les années 1980. Dans cet esprit, il serait logique de s'attendre à une hausse du nombre d'anguilles après une telle réduction, mais le contraire a été observé à l'échelle Moses-Saunders. Par conséquent, l'hypothèse est rejetée pour expliquer les effets sur la génération présente.

A. Mathers : Une étude sur les contaminants dans les œufs de goéland argenté pourrait donner un historique des teneurs en contaminants. Je transmettrai la notice bibliographique.

K. McGrath : La charge en contaminants a été à son maximum dans les années 1970, mais nous n'avons aucune donnée sur cette charge dans les années 1950 et 1960.

P. Dumont : Les teneurs en contaminants comme les BPC sont à la baisse, mais de nouveaux contaminants sont maintenant présents dans le réseau. Nous devons étudier ces nouveaux contaminants.

J.D. Dutil : Les contaminants peuvent avoir une incidence sur la reproduction des anguilles. Certains contaminants sont maintenant moins présents, mais d'autres n'ont pas encore été étudiés. À la fin des années 1970 et au début des années 1980, un grand nombre d'anguilles en migration ont été retrouvées mortes sur les rives du fleuve Saint-Laurent. Toutes ces anguilles étaient des anguilles argentées et avaient un problème au niveau de leurs branchies. Une des hypothèses formulées pour expliquer la mort de ces anguilles voulait que des changements physiologiques liés à la migration soient responsables. La pollution a finalement été jugée comme étant le facteur responsable, ce qui suggère que les migrateurs ont traversé des secteurs où la qualité de l'eau était mauvaise. Par conséquent, l'épithélium des anguilles a été endommagé et les anguilles sont mortes en raison d'un problème d'osmorégulation.

D. Cairns : La littérature indique que 100 tonnes d'anguilles mortes ont été récupérées en 1972 ou en 1973.

P. Dumont : Un virus a été détecté à nouveau dans les années 1990.

J. Casselman. About 3 million dead eels of all sizes in summer 1986, and another major die-off in 1992. Maybe a viral problem.

J. Casselman : Environ 3 millions d'anguilles de toutes les gammes de taille ont été retrouvées mortes à l'été 1986, et un autre cas de mortalité massive a été observé en 1992. Ces deux cas s'expliquent peut-être par une infection virale.

B. Jessop: Any viral tests?

B. Jessop : Est-ce que des essais virologiques ont été menés?

J. Casselman: No, but the die-off was documented in letters.

J. Casselman : Non, mais les mortalités massives ont été documentées dans des lettres.

J.D. Dutil: You have to distinguish contamination and pollution. Contaminants are potentially harmful through their effects «from inside» whereas pollutants may not. For instance, phosphorus loading may result in poor oxygen levels; in turn poor water quality negatively affects eel physiology without phosphorus actually building up in the eel, as opposed to PCBs which are metabolized and stored in eel tissues.

J.D. Dutil : Il faut que vous fassiez la distinction entre la contamination et la pollution. Les contaminants peuvent être dommageables par le biais de leurs effets « de l'intérieur », ce qui n'est pas le cas des polluants. Par exemple, la charge en phosphore peut entraîner une baisse de la teneur en oxygène. Pour sa part, une eau de mauvaise qualité a des effets néfastes sur la physiologie des anguilles sans que le phosphore ne s'accumule dans les anguilles, contrairement aux BPC qui sont métabolisés et conservés dans les tissus des anguilles.

B. Jessop: If pollution, why is the die-off specific to eels?

B. Jessop : Si la pollution est responsable, pourquoi seuls des cas de mortalité massive d'anguilles sont observés?

J.D. Dutil: Presumably because eels crossed areas from which they are normally excluded; the die-off concerned only silver eels.

J.D. Dutil : On peut présumer que cette situation s'explique par le fait que les anguilles ont traversé des secteurs dont elles sont habituellement exclues. Seule les anguilles argentées sont touchées par les cas de mortalité massive.

Y. Mailhot: In the die-off in 1967; there were pollution problems and mortalities on the banks of the St. Lawrence River of different species, including eels.

Y. Mailhot : Dans le cas de mortalité massive survenu en 1967, des problèmes liés à la pollution et des cas de mortalité ont été observés dans les bancs de différentes espèces, y compris l'es anguilles, dans le fleuve Saint-Laurent.

Mussel hypothesis:
The invasion of zebra and quagga mussels occurred in the early 1990s but the collapse of the index at M-S occurred in the 1980s: hypothesis rejected.

Hypothèse des moules :
L'invasion des moules zébrées et quagga s'est produite au début des années 1990, mais l'effondrement de l'indice au barrage Moses-Saunders s'est produit dans les années 1980. L'hypothèse a donc été rejetée.

J. Casselman: Mussels will affect eel behaviour and carrying capacity for sure.

J. Casselman : Les moules auront une incidence certaine sur le comportement des anguilles et sur la capacité de charge.

Beauharnois ship passage hypothesis:

There is a strong relationship between number of ships passing through the Beauharnois locks and the lagged ladder counts at Moses-Saunders.

Hypothèse du passage des bateaux à Beauharnois :
Il y a une forte relation entre le nombre de bateaux qui franchissent les écluses de Beauharnois et les dénombrements décalés à l'échelle Moses-

However, eels that want to move upstream show great perseverance. Even when ship passages were low, there were 9 openings per day, so an eel would typically have to wait only 3 hours for an opportunity to go upstream.

Saunders. Cependant, les anguilles qui veulent se déplacer vers l'amont sont très persévérantes. Même quand la fréquentation par les bateaux était faible, les écluses étaient ouvertes neuf fois par jour, ce qui signifie que les anguilles n'avait habituellement qu'à attendre trois heures avant de pouvoir se diriger vers l'amont.

R. Verdon: Eels are attracted by flow. No flow when the lock gates are closed. Even when the locks are operating, the flow is minimal compared to Beauharnois. Ship are creating attraction flow, so eels are probably following the ships; if less shipping, it likely reduces opportunities for eels to find lock entrances. If ship passages are reduced by 2 fold, than 50% fewer eels going through the locks. Don't think it can explain the decline, but may be an aggravating factors. No telemetry data, but eels have been found in the locks.

R. Verdon : Les anguilles sont attirées par le débit. Le débit est nul quand les écluses sont fermées. Même quand les écluses sont utilisées, le débit est minime comparativement à celui à Beauharnois. Les bateaux créent un débit d'attraction, ce qui fait en sorte que les anguilles suivent probablement les bateaux. Une baisse sur le plan des activités de navigation entraîne probablement une réduction du nombre d'occasions où les anguilles peuvent trouver l'entrée des écluses. Si la fréquentation par les bateaux est réduite de moitié, le nombre d'anguilles passant dans les écluses chute de 50 %. Je ne crois pas que cela explique le déclin, mais il peut s'agir d'un facteur aggravant. Il n'existe aucune donnée de télémesure, mais des anguilles ont été observées dans les écluses.

K. Reid: Any major changes before 1974?

K. Reid : Y a-t-il eu des changements importants avant 1974?

R. Verdon: The Seaway was there by 1960. No major work since then.

R. Verdon : La Voie maritime a été achevée en 1960, et aucun travail important n'a été effectué depuis.

Estuary hypoxia hypothesis:

Oxygen measurements of the bottom of the St. Lawrence estuary show marked decline of bottom water oxygen level through time. Oxygen depletion to organic matter loading, which is related in part to human activity. There is a good correspondence in time with the Moses-Saunders ladder decline.

Hypothèse des conditions hypoxiques dans l'estuaire :
Les mesures effectuées dans le milieu benthique de l'estuaire du Saint-Laurent montrent un déclin marqué de la teneur en oxygène au fond au fil du temps. L'épuisement de l'oxygène en raison de l'augmentation de la charge en matière organique, qui est liée en partie aux activités humaines. Il existe une bonne corrélation temporelle entre cet épuisement et le déclin observé à l'échelle Moses-Saunders.

M. Castonguay: D. Gilbert first thought that the decline was purely anthropogenic; now it appears that it is due to Gulf Stream and anthropogenic factors.

M. Castonguay : D. Gilbert a d'abord cru que le déclin était entièrement dû à des facteurs anthropiques, mais il semble maintenant que le déclin est dû au Gulf Stream et à des facteurs anthropiques.

J.D. Dutil: Oxygen limitations are such that they can cause significant mortality in deep water for cod; but eels are not likely to be found at depths where oxygen limitations are observed in the estuary (depths greater than 200 m).

J.D. Dutil : L'épuisement de l'oxygène est tel qu'il peut entraîner des mortalités importantes de morues dans les eaux profondes, mais les anguilles sont peu susceptibles de fréquenter les profondeurs où l'épuisement de l'oxygène est observé dans l'estuaire (profondeurs supérieures à 200 m).

longueur) a été signalée par les autorités étasuniennes. Il est nécessaire d'attendre jusqu'en 2015 pour savoir avec certitude si les anguilles introduites migreront.

J. Casselman: Has anyone described the life cycle of the copepod that's involved in *A. crassus* life cycle? This is difficult because of prevalence in other intermediate hosts.

J. Casselman : Est-ce que quelqu'un a décrit le cycle de vie du copépode qui joue un rôle dans le cycle de vie de *A. crassus*? Une telle description est difficile en raison de la prévalence du copépode chez d'autres hôtes intermédiaires.

B. Jessop: In Loch Neigh, Northern Ireland, an effect on abundance could not be demonstrated in spite of high stocking density. Low density stocking in Champlain will likely result in the production of females.

B. Jessop : Dans le lac Neigh (Lough Neagh) en Irlande du Nord, un effet sur l'abondance n'a pu être démontré malgré une densité d'occupation élevée. La faible densité d'occupation dans le lac Champlain entraînera probablement la production de femelles.

M. Feigenbaum: Point of clarification: elvers originated from southwest NS not Bay of Fundy.

M. Feigenbaum : Il convient de clarifier que les civelles introduites proviennent du Sud-Ouest de la Nouvelle-Écosse et non de la baie de Fundy.

K. McGrath: Lake Champlain is in reasonable condition but is not pristine. There are drysiniids and agriculture effects.

K. McGrath : Le lac Champlain est en bon état, mais il n'est pas sauvage. Des drysiniidés sont présents, et l'agriculture y a des répercussions.

Comment: Rivière Sud-Ouest recruitment index is low which seems inconsistent with the increase in numbers. Explanation: year-class strength index is not fully recruited in recent years which contributes to lower numbers.

Commentaire : L'indice de recrutement dans la rivière du Sud-Ouest est faible, ce qui semble être en contradiction avec l'augmentation de l'effectif. Explication : Les classes d'âge n'ont pas été entièrement recrutées au cours des dernières années, ce qui contribue à réduire l'effectif.

M. Castonguay: There is interest among some Canadian researchers to study contaminant effects on American eel. Interest has been spurred by recent European studies that suggest an effect on reproductive potential on European eel. A collaborative study proposed among Canadian universities and an international team for bioassays on PAH's, dioxins, and other organic pollutants.

M. Castonguay : Certains chercheurs canadiens sont intéressés à étudier les effets des contaminants sur l'anguille d'Amérique. Leur intérêt a été avivé par des études menées récemment en Europe qui suggèrent que les contaminants ont un effet sur le potentiel de reproduction de l'anguille européenne. Des universités canadiennes et une équipe internationale ont proposé une étude conjointe visant à mener des essais biologiques sur les HAP, les dioxines et d'autres polluants organiques.

K. McGrath: Supported Ken Oliviera's travel to Japan (Tanaka lab). They have produced F2 eels in captivity; thus can probably get eel embryos.

K. McGrath : Appui du voyage de Ken Oliviera au Japon (Tanaka lab). Ils ont produit des anguilles de deuxième génération en captivité et peuvent donc probablement obtenir des embryons d'anguilles.

M. Feigenbaum: A researcher in Ontario is looking at thiamine deficiency.

M. Feigenbaum : Un chercheur en Ontario étudie la carence en thiamine.

J. Casselman: It's John Fitzsimons.

J. Casselman : Il s'agit de John Fitzsimons.

M. Castonguay: The change in bottom oxygen is related to a smaller percent contribution of water from the Labrador Current and a higher percent contribution of water form the Gulf Stream.

M. Castonguay : La variation de la teneur en oxygène au fond est liée à un moins grand apport en eau par le biais du courant du Labrador et à un plus grand apport en eau par le biais du Gulf Stream.

D. Cairns: 300m isobaths correspond to the limit of the bottom waters. Water this deep is at its widest relative point at the river mouth at Pointe-des-Monts, where water this deep is around 60% of the river width, leaving 40% of the river width well oxygenated for eels.

D. Cairns : Des isobathes de 300 m correspondent à la limite des eaux de fond. À l'embouchure du fleuve à Pointe-des-Monts, les eaux d'une telle profondeur comptent pour environ 60 % (maximum pour le fleuve) de la largeur du fleuve, le 40 % restant étant bien oxygéné et convenable pour les anguilles.

J.D. Dutil: In late-summer and fall when eels migrate to the Sargasso, there are three different water layers in the lower estuary. The deep layer is hypoxic, but if eels travel to the bottom, they have to go through the cold intermediate layer (water around 0 degrees, 100m thick).

J.D. Dutil : À la fin de l'été et à l'automne, quand les anguilles migrent vers la mer des Sargasses, l'estuaire maritime est caractérisé par trois couches d'eau différentes. La couche profonde est caractétisée par des conditions hypoxiques. Pour atteindre le fond, les anguilles doivent traverser la couche intermédiaire froide (couche d'eau à près de 0 °C et de 100 m d'épaisseur).

M. Castonguay: The north Gaspé coast is not a good place for eels; there is a strong current that does not reverse; cold intermediate layer is a barrier.

M. Castonguay : La côte Nord de la Gaspésie n'est pas un bon milieu pour les anguilles en raison du courant fort unidirectionnel et de la couche intermédiaire froide qui constitue une barrière.

J.D. Dutil: When the water is flushed out of the estuary, it might be an opportunity for eels to travel on the surface. Unlikely that waters deeper than 300m would have something to do with the eel decline.

J.D. Dutil : Les anguilles ont peut-être l'occasion de voyager dans la couche de surface quand l'eau sort de l'estuaire. Il est peu probable que les eaux à plus de 300 m de profondeur soient en partie responsables du déclin des anguilles.

B. Jessop: Speed is not too much of an issue. How far up the SL mouth are glass eels found?

B. Jessop : La vitesse ne constitue pas vraiment un problème. Les anguilles transparentes sont observées jusqu'à quelle distance en amont de l'embouchure du Saint-Laurent?

F. Caron/Y. Mailhot: Glass eel found by G. Verreault this summer near Matane.

F. Caron et Y. Mailhot : Cet été, G. Verreault a observé des anguilles transparentes près de Matane.

D. Cairns: Any presence/absence data along the coast.

D. Cairns : Existe-t-il des données sur l'absence ou la présence d'anguilles le long de la côte?

P. Dumont: Yes, with the salmon data.

P. Dumont : Oui, il existe des données en relation avec les données sur le saumon.

F. Caron: There are eels everywhere.

F. Caron : Il y a des anguilles partout.

R. Verdon: Eels found on all rivers on the north and south shores. Do not see why they would arrive only on one shore of the St. Lawrence.

R. Verdon : Des anguilles sont présentes dans chacune des rivières des rives Nord et Sud. Je ne vois pas pourquoi elles ne fréquenteraient qu'une seule rive.

Southern Gulf of St. Lawrence

D. Cairns summarized eel work in DFO Gulf Region.

- Commercial CPUE index starting in 1996, based on volunteer logbooks.
- Elver index: 2nd year of operation, began retaining samples to determine age (YoY or older).
- Strontium: Calcium study concluded, in publication phase. Eels move between fresh and sea water (bays are full strength), more rapid growth in salt (growth increases with time in sea water).
- Glass bottom boat surveys can get good counts to 2m depth in clear conditions. The aim is to estimate density and clarify habitat choice.
- Examine river penetration in relation to total abundance, include Miramichi electrofishing series started in 1952, link to conservation benefit of stocking, determine if rivers are below saturation. If they are not saturated then this would be an argument against removals for stocking elsewhere.

Highlights of ICES Annual Science Conference in Maastricht, Netherlands, in September 2006:

- Recruitment indices in drastic decline in Europe
- But other presentations indicate only moderate decline in yellow and silver eels.
- Baltic Sea: data storage tag study showed strong vertical movements in migrating silver eels.
- EU mandated management plan aims to set spawner escapement of at least 40% of that in a pristine watercourse.
- Belgian study revealed high contaminant levels
- Palstra study suggested that PCBs might have a strong effect on reproduction.

Sud du golfe du Saint-Laurent

D. Cairns résume les travaux sur l'anguille menés dans la Région du Golfe du MPO.

- L'indice des PUE de la pêche commerciale est utilisé depuis 1996, et il est fondé sur les journaux de bord de volontaires.
- Indice des civelles : 2e année d'utilisation – début de la conservation d'échantillons aux fins de détermination de l'âge (jeunes de l'année ou individus plus âgés).
- Strontium : L'étude sur le calcium est terminée et le rapport est en voie de publication. Les anguilles se déplacent entre les milieux d'eau douce et les milieux d'eau salée (concentration maximale dans les baies), et leur croissance est plus rapide en eau salée (hausse de la croissance au fil du temps en eau salée).
- Les relevés à bord de bateaux à fond vitré permettent de bien dénombrer les anguilles jusqu'à 2 m de profondeur lorsque l'eau est claire. L'objectif est d'estimer la densité et de clarifier le choix d'habitat.
- Examen de la pénétration en rivière par rapport à l'abondance totale, et prise en considération de la série de données relatives à la pêche électrique dans la rivière Miramichi (débutée en 1952), établissement du lien avec les avantages du repeuplement dans le contexte de la conservation et détermination du niveau de saturation des rivières. Si les rivières ne sont pas saturées, il serait plus difficile de justifier des captures aux fins de repeuplement d'autres milieux.

Points saillants de la Conférence annuelle sur les sciences du CIEM, tenue à Maastricht (Pays-Bas) en septembre 2006 :

- Les indices de recrutement en Europe connaissent un déclin marqué.
- D'autres études indiquent seulement un déclin modéré chez les anguilles jaunes et argentées.
- Une étude des données recueillies à l'aide d'étiquettes dans la mer Baltique montre que les anguilles argentées migratrices effectuent des déplacements verticaux importants.
- Le plan de gestion prescrit par l'Union européenne vise à fixer un objectif d'échappée des reproducteurs équivalent à au moins 40 % de l'échappée dans les cours d'eau sauvages.
- Une étude menée en Belgique a révélé des teneurs élevées en contaminants.
- L'étude de Palstra suggère que les BPC pourraient avoir un effet important sur la reproduction.

K. McGrath: There has been a significant decrease in size and age at Beauharnois, show that some changes are actually occurring and we never saw that before.

K. McGrath : Il y a eu une baisse importante de la taille et de l'âge des anguilles à Beauharnois, ce qui montre que des changements se produisent véritablement. Il s'agit d'une situation que nous n'avons jamais observée auparavant.

J.D. Dutil: In the 1930s, we saw a decrease of oxygen. Conditions were not ideal way back then.

J.D. Dutil : Dans les années 1930, nous avons observé une baisse de la teneur en oxygène. Les conditions n'étaient pas idéales à cette époque.

D. Cairns: Estuary hypoxia did not pass the 2nd test, but maybe more work to do.

D. Cairns : Le deuxième essai de l'hypothèse des conditions hypoxiques n'a pas été fructueux, mais d'autres travaux pourraient être nécessaires.

Canso Causeway hypothesis:
The Strait of Canso formerly provided a passage between the Atlantic Ocean and the Gulf of St. Lawrence. The Canso Causeway blocked this route in 1954. There was a decline in the Margaree River electrofishing index after the completion. For the first part of the decline the hypothesis appears to hold, but after 20 years, there should be no additional impact. However there was continuing decline that the causeway hypothesis cannot explain.

Hypothèse de la levée de Canso :
Le détroit de Canso constituait autrefois un passage entre l'océan Atlantique et le golfe du Saint-Laurent. La levée de Canso a bloqué ce passage en 1954. L'indice de la pêche électrique dans la rivière Margaree a chuté une fois les travaux de construction de la levée terminés. L'hypothèse semble valide pour la première partie du déclin, mais aucun autre effet ne devrait survenir après 20 ans. Le déclin s'est cependant poursuivi, ce que l'hypothèse ne peut expliquer.

R. Bradford: Not convinced; could have immigration from along the coast. Application of age of recruitment: using a mean age is a weakness. Compare to the Miramichi index.

R. Bradford : Je ne suis pas convaincu. Il pourrait y avoir une immigration à partir de milieux le long de la côte. Application de l'âge au moment du recrutement : l'utilisation d'un âge moyen constitue une faiblesse. Comparaison avec l'indice de la rivière Miramichi.

D. Cairns: If we had data from before the causeway construction, would be easier to see a pattern.

D. Cairns : Si nous avions des données sur la période antérieure à la construction de la levée, l'analyse des tendances serait plus facile.

B. Jessop: Shifting the trend back and forth won't change the trend itself. Historically, the Gulf coast of Nova Scotia was not a good place for eels; but today we know eels are there.

B. Jessop : La fluctuation de la tendance ne modifiera en rien la tendance elle-même. Historiquement, la côte de la Nouvelle-Écosse qui donne sur le golfe n'était pas un bon endroit pour les anguilles, mais nous savons maintenant que des anguilles fréquentent cet endroit.

R. Bradford: There are aboriginal fishery concerns.

R. Bradford : Il y a des préoccupations liées à la pêche autochtone.

K. Reid.: It is the only prediction that concerns only one portion of the system.

K. Reid. : Il s'agit de la seule prévision qui ne concerne qu'une partie du réseau.

B. Jessop: The Margaree Index may reflect local effects.

B. Jessop : L'indice de la rivière Margaree peut varier en fonction d'effets locaux.

D. Cairns: Within the category of current generation effect are have to consider local effects. Can the Margaree River be used as a recruitment series to reflect overall recruitment

D. Cairns : Dans la catégorie des effets sur la génération présente, il faut tenir compte des effets locaux. La série de données relatives à la rivière Margaree peut-elle être utilisée comme série de

from the Atlantic? Because of the possibility of effects from the Canso Causeway, maybe we shouldn't consider the series.

Overfishing hypothesis:
There were two big peaks of reported landings: 1920-30s and 1970-80s; then a steep decline. If you are fishing so hard that you are losing the opportunity to fish older age classes, you would have a decline following a peak; the major part of the St. Lawrence fishery is the silver eel fishery in the estuary; no clear trend with the decline.

H. Powles: Fishing is pretty localized so it seems plausible that fishing may not be an issue...we should add the elver fishery in Scotia-Fundy in the paper.

K. Reid: It is not the only hypothesis that is interrelated.

R. Verdon: The important increase in Lake St. Francis landings might have an impact on the Moses-Saunders index. If you removed a large biomass of eels in lake St. Francis, it may be a contributing factor to the decline at M-S.

J. Casselman: Order of magnitude difference between the millions lost in Lake Ontario. The Lake St. Francis fishery could make only a small contribution to this.

North Atlantic Oscillation (NAO) hypothesis:
Fluctuations in ocean conditions have been linked to European and American eel recruitment. To look at this we standardized indices from Moses-Saunders, St. Nicolas Fall, and Miramichi. The winter NAO was smoothed by a 5 year running mean. The relationship between NAO and eel recruitment in Europe was presented by Freidland, Miller and Knights at ICES 2006, which examined how ocean conditions might influence elver recruitment. NAO could have influence on the success of larval migration and ocean productivity in the Sargasso Sea area that would influence nutritional status. The NAO is not an index that reflects a snapshot; but rather trend over several years; so you would expect recruitment and NAO to track over a period of several years.

recrutement pour illustrer le recrutement global dans l'Atlantique? En raison des effets possibles de la levée de Canso, il est peut-être préférable de ne pas tenir compte de cette série de données.

Hypothèse de la surpêche :
Les débarquements ont atteint deux sommets (années 1920 et 1930, et années 1970 et 1980) avant de connaître une chute abrupte. Si votre effort de pêche est à ce point intense que vous perdez l'occasion de capturer des poissons plus vieux, un déclin suivrait nécessairement un sommet. La pêche dans le Saint-Laurent consiste principalement en la pêche des anguilles argentées dans l'estuaire. Aucune tendance évidente n'est liée au déclin.

H. Powles : La pêche est assez localisée. Il est donc plausible qu'elle ne pose pas de problèmes. Nous devrions ajouter la pêche des civelles dans la région de Scotia-Fundy dans le document.

K. Reid : Il ne s'agit pas de la seule hypothèse interreliée.

R. Verdon : La hausse importante des débarquements dans le lac Saint-François pourrait avoir une incidence sur l'indice de Moses-Saunders. La capture d'un grand nombre d'anguilles dans le lac Saint-François pourrait contribuer au déclin observé au barrage Moses-Saunders.

J. Casselman : La différence est grande par rapport aux millions d'anguilles perdues dans le lac Ontario. La pêche dans le lac Saint-François ne peut que contribuer que dans une faible mesure à la situation.

Hypothèse de l'oscillation nord-atlantique (NAO) :
Une relation a été établie entre les fluctuations des conditions océaniques et le recrutement des anguilles d'Amérique et d'Europe. Pour étudier cette question, nous avons normalisé l'indice de Moses-Saunders, l'indice du dénombrement automnal à Saint-Nicolas et l'indice de la rivière Miramichi. La NAO en hiver a été lissée par une moyenne mobile sur cinq ans. La relation entre la NAO et le recrutement des anguilles en Europe a été présentée par Freidland, Miller et Knights à la conférence du CIEM en 2006, leur présentation ayant porté sur la façon dont les conditions océaniques peuvent avoir une incidence sur le recrutement des civelles. La NAO pourrait avoir un effet sur le succès de migration des larves et sur la productivité océanique dans la région de la mer des Sargasses, ce qui aurait des répercussions sur

Plots with a 5 year running mean show no close correspondence. Same plots with 11 year running means: St. Nicolas fall series show no correspondence to NAO; M-S has a correspondence from the 1960s to 1985 only. Miramichi electrofishing index corresponds during its rise, decline and rise again. The Miramichi River is closer to the ocean, is less industrialised than the St. Lawrence and its eels are unfished. Hence the Miramichi may be an indicator of ocean recruitment potential for the species. We could infer that NAO has a strong influence on the Miramichi.

D. Cairns: Looking for someone who knows time series inside DFO.

K. Reid: Thinks David is fitting noise.

J.D. Dutil: Is Miramichi index reflected in other rivers; the NAO index from 1985-1995 : the worst time for the index; fit with a critical time for other species. Have to explain why we see more eels before 1985.

H. Powles: Smoothing is not that much of an issue, but the lag is.

Glass eel condition hypothesis:

This hypothesis holds that the proportion of glass eels that colonize fresh water increases with condition. There is a possible link with NAO because unfavourable NAO would reduce food availability to larvae. All abundance indices are in freshwater, not in brackish or saltwater. This hypothesis can not be tested, but have to keep in mind that our indices in freshwater can not be assumed to reflect total recruitment including brackish and saltwater.

l'état nutritionnel. La NAO est un indice qui reflète une tendance sur plusieurs années plutôt qu'un instant précis. Il est donc raisonnable de s'attendre à ce que la NAO et le recrutement couvrent une période de plusieurs années.

Les parcelles avec une moyenne mobile sur cinq ans ne montrent aucune concordance étroite. Pour les mêmes parcelles avec des moyennes mobiles sur onze ans : la série de données relatives au dénombrement automnal à Saint-Nicolas ne montre aucune concordance avec la NAC et l'indice de Moses-Saunders montre une concordance des années 1960 à 1985 seulement. L'indice de la pêche électrique dans la rivière Miramichi montre une concordance avec la NAO lors de la période où il a augmenté, chuté et augmenté à nouveau. La rivière Miramichi est plus près de l'océan, ses rives sont moins industrialisées que celles du Saint-Laurent et les anguilles qui y vivent ne font l'objet d'aucune activité de pêche. Par conséquent, la rivière Miramichi est peut-être un indicateur du potentiel de recrutement en mer pour l'espèce. Nous pourrions déduire que la NAO a une forte incidence sur la rivière Miramichi.

D. Cairns : Recherche quelqu'un au sein du MPO qui connaît les séries chronologiques.

K. Reid : Je crois que David est un bon choix.

J.D. Dutil : L'indice de la rivière Miramichi est-il mis en évidence dans d'autres rivières; l'indice de la NAO de 1985 à 1995 : la pire période pour l'indice; concordance avec une période critique pour d'autres espèces. Il faut expliquer pourquoi plus d'anguilles ont été observées avant 1985.

H. Powles : Le lissage n'est une question très importante, mais le décalage en est une.

Hypothèse de la condition des anguilles transparentes :
Cette hypothèse veut que la proportion d'anguilles transparentes qui colonisent les milieux d'eau douce augmente en fonction de la condition des anguilles. Il y a une relation possible avec la NAO puisqu'une NAO défavorable entraînerait une baisse de la disponibilité des ressources alimentaires pour les larves. Tous les indices d'abondance sont relatifs à des milieux d'eau douce et non à des milieux d'eau saumâtre ou salée. Cette hypothèse ne peut être vérifiée, mais il faut garder à l'esprit que nous ne pouvons présumer que nos indices pour les milieux d'eau douce reflètent le recrutement total, y compris le recrutement en milieux d'eau saumâtre et salée.

B. Jessop: Conditions change as the run progresses, elvers stay in the estuary as the run progresses. We have elver time series; should look at the initial conditions when elvers are entering in the streams and compare it to the NAO.

Ocean density-dependence hypothesis:

Is a species is in trouble, you should see a typical shrinking at the edge of the geographic range of the species. It is supposed that glass eels are able to sense their density while in the ocean and they come to land earlier if density is low. If there is higher density, they will go further. According to this idea, we should see a progressively steeper decline with distance from the spawning ground. Data sets are not appropriate to show a trend or a match with the ocean density-dependent hypothesis. No apparent trend.

J. Casselman: There is no doubt that these factors are interacting; it is hard to see them separately. Should look at the yellow eels data too: Chambly vs. Beauharnois and Richelieu eel sizes. Small eels during the last years.

P. Dumont: Size and age trends at Sud-Ouest River vs. Beauharnois are interesting.

R. Bradford: There are physical factors affecting density within areas; it doesn't have to be a behavioural mechanism.

J.D. Dutil: There are other more simple possibilities for oceanic effects. Reproductive output may change with time. The number of larvae produced and the trajectories taken by them may also vary from year to year. Growth trajectories over time may also vary. If metamorphosis depends on size, the proportion of glass eels that have reached the threshold in Canadian waters may also vary from year to year.

B. Jessop : Au fil des remontes, les conditions changent et les civelles demeurent dans l'estuaire. Nous avons des séries chronologiques sur les civelles. Nous devrions étudier les conditions initiales quand les civelles entrent dans les cours d'eau et comparer ces conditions à la NAO.

Hypothèse de la dépendance à l'égard de la densité d'occupation en milieu marin :
Quand une espèce est en difficulté, vous devriez habituellement constater un rétrécissement de son aire de répartition à partir de la périphérie. Une hypothèse veut que les anguilles transparentes soient aptes à déterminer la densité d'occupation de leur milieu en mer et qu'elles gagnent les milieux continentaux plus tôt lorsque cette densité est faible. Si la densité d'occupation est élevée, les anguilles se rendent plus loin. Si cette hypothèse est vraie, nous devrions observer un déclin progressivement plus abrupt à mesure que la distance du lieu de fraie augmente. Les jeux de données ne sont pas appropriés pour observer une tendance ou pour vérifier l'hypothèse de la dépendance à l'égard de la densité d'occupation en milieu marin. Il n'existe aucune tendance apparente.

J. Casselman : Il ne fait aucun doute qu'il existe une interaction entre ces facteurs, et il est difficile de les percevoir comme des facteurs indépendants. Nous devrions aussi jeter un œil aux données sur les anguilles jaunes pour comparer la taille des anguilles à Beauharnois et la taille des anguilles à Chambly et ailleurs dans le Richelieu. De petites anguilles ont été observées au cours des dernières années.

P. Dumont : La comparaison des tendances en matière de taille et d'âge dans la rivière du Sud-Ouest et à Beauharnois est intéressante.

R. Bradford : Des facteurs physiques ont une incidence sur la densité d'occupation de certains secteurs et il ne s'agit pas nécessairement d'un mécanisme comportemental.

J.D. Dutil : Il y a d'autres possibilités plus simples pour expliquer les effets en milieu océanique. L'efficacité de reproduction peut varier au fil du temps, tout comme les trajectoires de croissance. Le nombre de larves produites et les trajectoires choisies par celles-ci peuvent varier d'une année à l'autre. Si la métamorphose dépend de la taille, la proportion d'anguilles transparentes qui ont atteint le seuil de métamorphose dans les eaux canadiennes peut également varier d'une année à

l'autre.

J. Casselman: To test this, look at age assessment. Synchrony of year classes. Interested on working on it.

J. Casselman : Pour vérifier cette hypothèse, il faut examiner les résultats de l'évaluation des âges. Synchronie des classes d'âge. Je suis intéressé à travailler là-dessus.

Within river density-dependence hypothesis:

Moses-Saunders vs. St. Nicolas summer trap. Complete crash in M-S, but St. Nicolas the yellow index indicate a general decline but not a radical one.

Hypothèse de la dépendance à l'égard de la densité d'occupation en rivière :
Comparaison de l'indice de Moses-Saunders et de l'indice du dénombrement estival à Saint-Nicolas. Un effondrement complet a été observé au barrage Moses-Saunders, mais l'indice des anguilles jaunes à Saint-Nicolas indique un déclin général mais pas radical.

P. Dumont: Special case: In Lake St. Francis, a new fishery using longlines has been really successful.

P. Dumont : Il convient de souligner un cas spécial : une nouvelle pêche à la palangre a été très fructueuse dans le lac Saint-François.

J. Casselman: St. Nicolas summer index is for yellow eel. We see the decline in the Ontario data; the same thing delayed at St. Nicolas.

J. Casselman : L'indice estival à Saint-Nicolas a trait aux anguilles jaunes. Les données relatives à l'Ontario illustrent le déclin, et le même phénomène se produit de façon décalée dans le temps à Saint-Nicolas.

Y. Mailhot: Increase of the catchability of the eels because the water level changed over time.

Y. Mailhot : La capturabilité des anguilles a augmenté parce que le niveau de l'eau a varié au fil du temps.

D. Cairns: (Continuing his presentation) at higher density and/or total abundance, eels will go upstream. As the total abundance declines, the upper reach population declines, to a lesser extent, the middle reach also declines...this would explain the decline of M-S being sharper than the one seen in St. Nicolas summer.

D. Cairns : (suite de sa présentation) Lorsque la densité d'occupation ou l'abondance totale est élevée, les anguilles se dirigent vers l'amont. Quand l'abondance totale diminue, les stocks du cours supérieur connaissent un déclin et, dans une moindre mesure, les stocks du cours moyen connaissent également un déclin, ce qui expliquerait pourquoi le déclin au barrage Moses-Saunders est plus important que celui observé l'été à Saint-Nicolas.

K. Reid: Would make more sense if it could be applicable everywhere, for example in the Hudson River.

K. Reid : Cette hypothèse serait plus logique si elle était valable ailleurs (p. ex. dans le fleuve Hudson).

Y. Mailhot: Comparison difficult to do; at St. Nicolas, eels are caught while moving which is different than climbing a ladder at Moses-Saunders.

Y. Mailhot : La comparaison est difficile puisque la situation à Saint-Nicolas (anguilles capturées lorsqu'elles se déplacent) est différente de celle au barrage Moses-Saunders (anguilles capturées lorsqu'elles montent une échelle).

Non-panmixia hypothesis:

No genetic samples have been taken in the St. Lawrence River, and St. Lawrence River eels are much larger at maturity than eels elsewhere. This leads to the suggestion that there is a

Hypothèse des croisements non aléatoires (population n'étant pas en panmixie) :
Aucun échantillon génétique n'a été prélevé dans le fleuve Saint-Laurent, et les anguilles matures du fleuve sont beaucoup plus grosses que les anguilles observées ailleurs. De ce fait découle la

lift net. There have been difficulties in Pennsylvania and Washington, DC (vandalism, long travel time to sites). Jurisdictions have been asked to put in 5 years of good effort before aborting and be exempt.

à plan incliné pour la capture de civelles (Irish elver ramp trap), des pièges à civelles de type Sheldon, des verveux, des nasses à vairons modifiées, des épuisettes et des carrelets. Certains problèmes sont survenus en Pennsylvanie et à Washington (vandalisme et longs trajets vers les sites expérimentaux). Les États se sont vus demander de fournir un bon effort pendant 5 ans avant d'abandonner le projet ou de pouvoir être exempts d'y participer.

L. Lee solicits suggestions for analytic approaches to the YoY dataset. A YoY workshop is scheduled for December 2006. Challenges: differentiating age 1 from YoY, discussion of individual problems and concerns. In Florida, there is an issue of identification as American eels may be confused with another species.

L. Lee demande des suggestions quant aux approches d'analyse possibles pour le jeu de données sur les jeunes de l'année. Un atelier sur les jeunes de l'année est prévu en décembre 2006. Défis : la différenciation des anguilles d'un an et des jeunes de l'année ainsi que la discussion portant sur les problèmes et préoccupations de chaque partie intéressée. En Floride, l'identification des espèces pose un problème puisque l'anguille d'Amérique peut être confondue avec une autre espèce.

M. Feigenbaum: First issue is standardization. There is an ambitious goal of combining all the data taken for 5 years to create a US wide index, but when the stock assessment went to peer review, the peer review felt that there were too many assumptions. As long as the work on the index has been done properly, it has to be continued to make a uniform index.

M. Feigenbaum : Le premier problème est la normalisation. Un objectif ambitieux consiste à combiner toutes les données recueillies pendant cinq ans afin de créer un indice pour l'ensemble des États-Unis. Toutefois, les pairs qui ont examiné l'évaluation des stocks ont estimé que les postulats étaient trop nombreux. Dans la mesure où les travaux relatifs à l'indice ont été effectués de façon appropriée, ils doivent être poursuivis afin de créer un indice uniforme.

L. Lee: There are concerns about standardization because of the variety of gear types used.

L. Lee : La normalisation soulève des préoccupations en raison des différents types d'engin utilisés.

R. Bradford: Are they complete counts?

R. Bradford : Les dénombrements sont-ils complets?

L. Lee: If captures are numerous, subsamples are taken.

L. Lee : Des sous-échantillons sont prélevés quand les captures sont nombreuses.

D. Cairns: GLM is a well established technique of combining indices of various gear types. There is the problem of separating YoY from older eels.

D. Cairns : L'utilisation de MLG est une technique bien établie pour combiner les indices de divers types d'engin. Il faut toutefois faire face au problème de distinction entre les jeunes de l'année et les anguilles plus âgées.

B. Jessop: There are criteria for separating YoY from older eels : weight, length and pigmentation stage over time. Miscatogorization of 3-5% could be important; examination of the data will tell.

B. Jessop : Il existe des critères pour distinguer les jeunes de l'année des anguilles plus âgées, notamment le poids, la longueur et la pigmentation au fil du temps. Une erreur de catégorisation de 3 à 5 % pourrait être importante, ce que révélera l'examen des données.

J. Casselman: It's important to make sure that the methods used to age are OK. Age-length key would give a good idea. It would be good to concentrate on that initially. Have you looked at the variance with each gear type? That would give info on what would be the best gear.

J. Casselman : Il est important de s'assurer que les méthodes utilisées pour déterminer l'âge des poissons sont correctes. Une clé âge-longueur donnerait une bonne idée de l'efficacité de ces méthodes. Il serait bon de commencer par prêter une attention particulière à cette étape. Avez-vous étudié la variance liée à chaque type d'engin? Cela faciliterait la détermination du meilleur engin.

B. Jessop: Auxiliary data could be pared down; it may be more than needed at present. Go for minimum important items. Why air temperature?

B. Jessop : Les données auxilliaires pourraient être réduites au minimum, ce qui dépasse peut-être les besoins actuels. Il convient de viser un minimum d'éléments importants. Pourquoi tenir compte de la température de l'air?

L. Lee: Suggestions?

L. Lee : Suggestions?

B. Jessop: Moon phase for tidal phase: better if you have a gauge in the river to measure the water level. If you are in the tidal zone, any tidal effects should be measured. For inland sites, how relevant is moon phase?

B. Jessop : La phase lunaire pour la phase de la marée : il est plus approprié d'installer une jauge dans la rivière pour mesurer le niveau de l'eau. Dans la zone intertidale, tout effet dû aux marées devrait être mesuré. Pour les sites à l'intérieur des terres, quelle est la pertinence de la phase lunaire?

K. Reid: Focus the assessment effort for surveys. CESWoG should consider sending a message to encourage the Commission to continue the technical quality of the work, because that is what we need.

K. Reid : Il convient de concentrer l'effort d'évaluation sur la réalisation des relevés. Le GCTSA devrait envisager de transmettre un message afin d'encourager la Atlantic States Marine Fishery Commission à maintenir la qualité technique de ses travaux, puisque c'est ce dont nous avons besoin.

R. Bradford: We all have a common interest in this.

R. Bradford : Nous partageons tous un intérêt commun à ce sujet.

B. Jessop: May be good to examine the issue of gear type: for example, with elver traps, you can influence their efficiency by operating them in a consistent way: setting is important. Choose either volumetric or other methods to measure elvers.

B. Jessop : Il pourrait être bon d'examiner la question liée au type d'engin. Par exemple, il est possible d'influer sur l'efficacité des pièges à civelles en les utilisant d'une manière uniforme, la mise en place étant une étape importante. Il convient de choisir des méthodes volumétriques ou d'autres méthodes pour effectuer des mesures relatives aux civelles.

3. Progress on Regional Population Estimates

3. Progrès relatifs aux estimations de la population à l'échelle régionale

D. Cairns noted that we need to know the relative contribution to eel escapement of freshwater versus marine rearing habitat. This issue has implications for conservation. At the present time dams are high on the list of possible factors impacting eel populations. But if it turns out that most eels are produced in marine waters, perceptions of the impact of dams on escapement will need to be reduced.

D. Cairns souligne que nous devons connaître la contribution relative des habitats de croissance en eau douce et en eau salée aux échappées des anguilles. Cette question a des conséquences pour la conservation. À l'heure actuelle, les barrages figurent très haut sur la liste des facteurs qui peuvent avoir un effet sur les stocks d'anguilles. Toutefois, s'il est déterminé que la plupart des anguilles sont produites en eau salée, l'importance accordée aux effets des barrages sur les

Is listing is warranted there are two options: endangered or threatened in part or all of the range. More information needs to be gathered as file is complex and delays are imposed by lawsuits. No deadline can be given.

Si l'inscription est justifiée, il y a deux options possibles : l'espèce est en voie de disparition ou menacée dans une partie ou dans l'ensemble de son aire de répartition. Davantage de données doivent être recueillies puisque la question est complexe et des délais sont imposés par des poursuites judiciaires. Aucune date limite ne peut être fixée.

There was a discussion on ways to coordinate US and Canada efforts and the need to provide better data in both countries over the next five years. International cooperation must be organized, possibly by a NASCO-like organization.

Les façons de coordonner les efforts du Canada et des États-Unis, de même que la nécessité d'obtenir de meilleures données dans les deux pays au cours des cinq prochaines années, ont font l'objet d'une discussion. La coopération internationale doit être organisée, possiblement par une organisation semblable à l'OCSAN.

8. Questions from the Canadian Eel Working Group

The Canadian Eel Working Group (CEWG) forwarded a series of questions for CESWoG to consider. Discussion re these questions is below. CESWoG's answers to the questions are in Appendix 3.

Question 1. What management measures have been taken since 1997 when the initial scientific meeting on eel management made a number of new recommendations to reduce mortality?

Comment: This is a management topic, not a science topic.

Question 2. What has been the progress toward meeting the objective of reducing eel mortality by 50% in 2 years (as put forward by the Minister of Fisheries and Oceans in 2004)?

Comments: The reference point was mean catch for 1998-2002 period. Quebec biologists presented analyses with two approaches, one which indicates a 91% reduction, and the other which indicates a 27% reduction. Qc biologists feel that the second method is preferable as it may include progress from increased survival at hydro facilities. This figure (27%) means it is important to reduce catch considering it is unlikely we will be able to solve the turbine issue in the near future. Silver eel currency is felt to be acceptable, based on 10% natural mortality and 20% fishing mortality.

8. Questions du Groupe canadien de travail sur l'anguille

Le Groupe canadien de travail sur l'anguille (GCTA) a transmis une série de questions au GCTSA. Ces questions font l'objet d'une discussion présentée ci-après. Les réponses du GCTSA sont présentées à l'annexe 3.

Question 1. Quelles mesures de gestion ont été prises depuis 1997, quand les participants de la première réunion scientifique sur la gestion de l'anguille ont formulé un certain nombre de nouvelles recommandations pour réduire la mortalité?

Commentaire : Cette question porte sur la gestion et n'est pas de nature scientifique.

Question 2. Quels ont été les progrès réalisés vers l'atteinte de l'objectif de réduction de la mortalité des anguilles par un facteur de 50 % en deux ans (objectif fixé par le ministre des Pêches et des Océans en 2004)?

Commentaires : Le point de référence était le nombre moyen de captures pour la période de 1998 à 2002. Des biologistes du Québec ont présenté des analyses menées selon deux méthodes : la première indique une réduction de 91 % et la seconde, une réduction de 27 %. Ces biologistes estiment que la deuxième méthode est préférable puisqu'elle peut tenir compte des progrès liés à la hausse du taux de survie aux installations hydroélectriques. Une réduction de 27 % signifie qu'il est important de réduire les prises compte tenu qu'il est peu probable que nous pourrons régler le problème lié aux turbines dans un proche avenir. Le critère des anguilles argentées est jugé acceptable compte tenu du taux

de mortalité naturelle à 10 % et de la mortalité par pêche à 20 %.

In the southern Gulf, changes in minimal size are expected to decrease landings by roughly 10%. The southern Gulf is a long way from the 50% target. No measures to reduce anthropogenic mortality to eels have been adopted in Newfoundland and Labrador. In Maritimes Region, there have been increases in the minimum size, and elver quotas have been reduced from 1300kg to 1000kg (including 100kg for stocking).

Dans le Sud du golfe du Saint-Laurent, les changements de la taille minimale devraient donner lieu à une baisse des débarquements d'environ 10 %. L'objectif de 50 % est loin d'être atteint dans cette région. Aucune mesure de réduction de la mortalité anthropique n'a été adoptée à Terre-Neuve-et-Labrador. Dans la Région des Maritimes, la taille minimale a été augmentée et les quotas de civelles ont été réduits de 1 300 à 1 000 kg (y compris 100 kg aux fins de repeuplement).

Question 3. In light of what we know now, are any adjustments to that objective desirable from a biological point of view? for example, is the amount of reduction and the timeline realistic and is this still valid as a biological objective?

Question 3. À la lumière des connaissances actuelles, est-ce qu'une modification de cet objectif est souhaitable sur le plan biologique? Par exemple, est-ce que la réduction et le délai sont réalistes et cet objectif est-il toujours valide sur le plan biologique?

Comments: Quebec biologists examined two scenarios. Delaying decisions has a big impact on potential savings in escapement. It's time to take action. Given large areas that are unexploited, ICES targets are probably reached. Newfoundland representatives feel that the only significant source of mortality is the fishery. Buying out licenses is not likely to occur.

Commentaires : Des biologistes du Québec ont examiné deux scénarios. Le report des décisions a des répercussions importantes sur les hausses possibles des échappées. Il est temps de passer à l'action. Compte des grands secteurs qui ne sont pas exploités, les objectifs du CIEM sont probablement atteints. Les représentants de Terre-Neuve croient que la seule source de mortalité importante est la pêche. Le rachat des permis est très peu probable.

Question 4. At the 2003 meeting of CESWoG, scientists recommended an immediate 50% reduction in mortality relative to the average of the previous 5 years. Can CESWoG provide advice on the relation between specific levels of reduction of mortality and time to rebuilding? (e.g. is there any certainty that reducing mortality by 50% or even 100% would lead to rebuilding?) Can CESWoG advise on the extent to which lengthening the time taken to achieve a given reduction in mortality would affect time to rebuilding? (e.g. if one were to achieve a 70% reduction in 10 years rather than 5 years, how much longer would it take to rebuild?).

Question 4. À la réunion du GCTSA tenue en 2003, les chercheurs ont recommandé une réduction immédiate de 50 % de la mortalité par rapport à la moyenne des cinq années précédentes. Le GCTSA peut-il fournir des conseils relatifs à la relation entre des niveaux précis de réduction de la mortalité et le temps de rétablissement nécessaire? (Par exemple, est-il certain qu'une réduction de la mortalité par un facteur de 50 % ou même de 100 % résulterait en un rétablissement?) Le GCTSA peut-il fournir des conseils relatifs aux conséquences d'un report de la date limite pour atteindre l'objectif de réduction sur le temps nécessaire au rétablissement? (Par exemple, si une réduction de 70 % est atteinte en 10 ans plutôt qu'en 5 ans, la période de rétablissement serait prolongée de combien de temps?)

Comments: No rigorous answer can be given. 50% is precautionary, it does not rest on a measurable outcome.

Commentaires : Il n'existe pas de réponse exacte à ces questions. L'objectif de 50 % est préventif et il n'est pas fondé sur un résultat mesurable.

Question 5. What is the relative importance of the known threats to the eel population in Canada?

Question 5. Quelle est l'importance relative des menaces connues auxquelles fait face la population

d'anguilles au Canada?

Comment: Threats include loss of growth habitat due to dams (8000 dams in Lake Ontario – St. Lawrence), agriculture, turbine mortality, environmental factors linked to human actions (climate, parasites and new species), and changes in carrying capacity. Participants felt that current knowledge was not sufficient to rate these threats by relative importance. Hence the order given above does not reflect relative importance. Threats can be separated into two groups; those that are manageable and those that aren't.

Commentaire : Les menaces comprennent la construction de barrages (8 000 barrages dans le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent) qui entraîne la perte d'habitats de croissance, l'agriculture, les turbines (mortalité lors du passage des anguilles dans celles-ci), les facteurs environnementaux liés aux activités humaines (climat, parasites et nouvelles espèces) et des changements sur le plan de la capacité de charge. Les participants estiment que les connaissances actuelles sont insuffisantes pour classer ces menaces par ordre d'importance relative. Par conséquent, l'ordre utilisé précédemment n'illustre en rien l'importance relative des menaces. Les menaces peuvent être classées en deux groupes : celles qui peuvent faire l'objet d'une gestion et celles qui ne peuvent l'être.

Question 6. What is currently known about quality and quantity of habitat accessible to eels? Would habitat currently available allow rebuilding of eel populations to acceptable levels? Is there a relation between eel habitat quality and agriculture?

Question 6. Quelles sont les connaissances actuelles en ce qui concerne la qualité et la disponibilité de l'habitat auquel les anguilles ont accès? L'habitat disponible actuellement pourrait-il permettre un rétablissement des stocks d'anguilles jusqu'à des niveaux acceptables? Existe-t-il une relation entre la qualité de l'habitat de l'anguille et l'agriculture?

Comments: Much evidence that habitat quantity and quality have deteriorated resulting for instance in chronic hypoxia, no doubt that this is a major factor potentially explaining decline. Contaminant loading also an issue; this is potentially very important for migration and reproduction.

Commentaires : Il existe de nombreux éléments qui prouvent que la qualité et la disponibilité de l'habitat se sont détériorées, ce qui a résulté par exemple en des conditions hypoxiques chroniques. Il ne fait aucun doute qu'il s'agit d'un facteur important qui peut possiblement expliquer le déclin. La charge en contaminants constitue un autre facteur qui peut avoir des effets très importants, notamment sur la migration et la reproduction des anguilles.

Question 7. Where would work to reduce habitat impacts in Canada have the greatest positive impact on rebuilding the spawning potential of American eel? Which watersheds and which activities should have highest priority for habitat remedial work?

Question 7. Où les travaux visant à réduire les effets sur l'habitat de l'anguille au Canada devraient-ils être réalisés pour faciliter au maximum le rétablissement du potentiel de reproduction de l'anguille d'Amérique? Quels bassins hydrographiques et quelles activités devraient être jugés prioritaires dans le contexte de la restauration de l'habitat?

Comments: In pristine habitats now, we may be close to carrying capacity. Focus should be on watersheds around St. Lawrence system. What is the point of offering habitat in systems where eels will be killed by turbines anyway? Point made that access should be offered to eels in all systems that are refurbished – need criteria to decide where actions are needed.

Commentaires : Il est possible que la capacité de charge maximale des habitats sauvages soit presque atteinte à l'heure actuelle. Il faudrait prêter une attention particulière aux bassins hydrographiques dans le bassin du Saint-Laurent. À quoi bon offrir un habitat dans des réseaux hydrographiques où les anguilles mourront dans les turbines d'installations hydroélectriques? Quelqu'un souligne que les anguilles devraient avoir accès à tous les réseaux hydrographiques restaurés. Des

critères sont nécessaires pour déterminer les endroits où des mesures sont requises.

Question 8. What is the status of information on whether American eel in Canada are panmictic? are additional studies on this topic required? Are there other issues related to biological structuring of the population which must be considered in managing eels?

Question 8. Quel est l'état actuel des données permettant d'établir si la population d'anguille d'Amérique au Canada est en panmixie? Est-ce que d'autres études sur ce sujet sont nécessaires? Y a-t-il d'autres questions liées à la structure biologique de la population qui doivent être prises en considération aux fins de gestion des anguilles?

The issue of panmixia was discussed elsewhere during the meeting.

La question relative à la panxiemie a fait l'objet d'une discussion plus tôt dans la réunion.

Question 9. What are the key requirements for a program to assess and monitor population status (abundance overall and in important sub-areas) of American eel in Canada? What elements of this program are currently in place and what additional activities are required (to the extent possible, in priority order)?

Question 9. Quels sont les exigences importantes pour un programme visant à évaluer et à surveiller l'état de la population (abondance globale et dans d'importants sous-secteurs) d'anguille d'Amérique au Canada? Quels éléments de ce programme sont déjà en place et quelles autres activités sont nécessaires (dans la mesure du possible et en ordre de priorité)?

Question 10. What are the key knowledge gaps at this time and what is the priority order for additional studies? In other words, where would investment in studies give greatest benefits to protecting and rebuilding the eel population in Canada?

Question 10. Quelles sont les principales lacunes dans les connaissances à l'heure actuelle et quel est l'ordre de priorité pour les études supplémentaires? En d'autres mots, quels investissements donneraient les meilleurs résultats en terme de protection et de rétablissement de la population d'anguilles au Canada?

Questions 9 and 10 were addressed by preparing a list of research and assessment priorities. There was discussion on how the list should be prioritized. It was decided that items would be ranked has High, Medium, and Low importance. Because of lack of time, it was decided that the ranking should be done by e-mail after the meeting.

Les questions 9 and 10 sont abordées par le biais de la préparation d'une liste de priorités de recherche et d'évaluation. L'ordre de priorité fait l'objet d'une discussion. Les participants décident que l'importance de chaque élément sera cotée faible, moyenne ou élevée. En raison du manque de temps, les participants acceptent que le classement soit fait par courrier électronique après la réunion.

The list of research and assessment priorities, with High/Medium/Low priorities, is presented in Appendix 4.

La liste des priorités de recherche et d'évaluation (faibles, moyennes et élevées) est présentée à l'annexe 4.

The meeting adjourned.

La séance est levée.

ACKNOWLEDGEMENTS

The co-chairs thank Rod Bradford, Martin Castonguay, Jean-Denis Dutil, and Valérie Tremblay for acting as rapporteurs during this meeting.

REMERCIEMENTS

Les coprésidents remercient Rod Bradford, Martin Castonguay, Jean-Denis Dutil, et Valérie Tremblay pour leur rôle à titre de rapporteurs durant la présente réunion.

LITERATURE CITED

Cairns, D.K. 2005. An Eel Manager's Toolbox for the Southern Gulf of St. Lawrence. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/046. iv+15 pp.

Cairns, D.K., M. Castonguay, P. Dumont, F. Caron, G. Verreault, Y. Mailhot, Y. de Lafontaine, and J. Casselman. 2006. Why has the American Eel (*Anguilla rostrata*) Declined Dramatically in the St. Lawrence River but not the Gulf? ICES CM 2006/J.

OUVRAGES CITÉS

Cairns, D.K. 2005. An Eel Manager's Toolbox for the Southern Gulf of St. Lawrence (Une boîte à outils pour les gestionnaires des stocks d'anguille dans le sud du golfe du Saint-Laurent). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2005/046. iv+15 pp.

Cairns, D.K., M. Castonguay, P. Dumont, F. Caron, G. Verreault, Y. Mailhot, Y. de Lafontaine, and J. Casselman. 2006. Why has the American Eel (*Anguilla rostrata*) Declined Dramatically in the St. Lawrence River but not the Gulf? ICES CM 2006/J.

St. Lawrence River eel group which is genetically distinct from American eels elsewhere.

Conclusion on current generation hypotheses:

Probable: Canso Causeway, NAO, within-river density-dependence.
Possible: Overfishing.
Not tested: glass eel condition, non-panmixia.

K. Reid: What happened to dams...looking for transparency.

Hypothesized effects on SUBSEQUENT generation.

Dams hypothesis:
Dams in place act as the impactors. There is a 17 year lag, corresponding to life cycle duration, before impacts are expected. We look at Moses-Saunders, St. Nicolas experimental trap summer and Miramichi electrofishing.

K. McGrath: Dams may lead to habitat loss turbine mortality. Dams have been put in place since the 1920s.

Pollution hypothesis:
Heavy contamination from the 1950s to the 1980s. In the 1980s restrictions were increasingly imposed. 17 years after that...by the late 1990s, we would expect some relief of chemical effects.

Fishing hypothesis:
High landings between 1970-1990.

Combination of dams, pollution, and fishing may have contributed to the overall decline in eels.

M. Castonguay: Peak of landings in the mid-1920s also...according to Robitaille paper.

D. Cairns: Landings change can also be explained by economic factors. The majority of coast lines along the estuary and the Gulf are

suggestion voulant que le fleuve Saint-Laurent compte un groupe d'anguilles distinct sur le plan génétique des autres anguilles d'Amérique.

Conclusion relative aux hypothèses liées à la génération présente
Probables : levée de Canso, NAO et dépendance à l'égard de la densité d'occupation en rivière.
Possible : surpêche.
Non vérifiées : condition des anguilles transparentes et croisements non aléatoires.

K. Reid : Qu'en est-il des barrages... recherche de transparence.

Effets hypothétiques sur la génération subséquente.

Hypothèse des barrages :
Les barrages existants agissent en tant qu'impacteurs. Leurs effets sont attendus environ 17 ans après leur construction, soit une période qui correspond à la durée du cycle vital de l'anguille. Nous prêtons une attention particulière à l'indice de Moses-Saunders, à l'indice du dénombrement estival dans le piège expérimental à Saint-Nicolas et à l'indice de la pêche électrique dans la rivière Miramichi.

K. McGrath : Les barrages peuvent entraîner une perte d'habitat et à des cas de mortalité attribuable aux turbines. Les premiers barrages ont été construits dans les années 1920.

Hypothèse de la pollution :
La contamination a été importante des années 1950 aux années 1980. Dans les années 1980, le nombre de restrictions imposées a augmenté. Nous pouvons nous attendre à ce que les effets chimiques commencent à diminuer 17 ans plus tard, soit à la fin des années 1990.

Hypothèse de la pêche :
Les débarquements ont été importants entre 1970 et 1990.

La combinaison des effets des barrages, de la pollution et de la pêche a peut-être contribué au déclin général de la population d'anguilles.

M. Castonguay : Les débarquements ont également atteint un sommet au milieu des années 1920, selon le document de Robitaille *et al.*

D. Cairns : La variation des débarquements s'explique également par des facteurs économiques. Aucune pêche n'a lieu au large de la

unfished. Southern Gulf of St. Lawrence fishers are restricted to tidal waters; there is very little inland water fished. Likewise most of eastern Quebec and Newfoundland is unfished (except for the fishery in the estuary which targets migrants from upstream). So most of the habitat in the St. Lawrence estuary tributaries and the Gulf of St. Lawrence is unfished.

majorité des lignes de côte le long de l'estuaire et du golfe. Les pêcheurs d'anguilles du Sud du golfe du Saint-Laurent ne peuvent pêcher que dans les eaux à marée. La pêche de l'anguille est pratiquée dans très peu de plans d'eau continentaux. De même, aucune pêche n'a lieu dans la majeure partie de l'Est du Québec et de Terre-Neuve (à l'exception des activités de pêche menées dans l'estuaire qui ciblent les migrateurs provenant de l'amont). Ainsi, aucune pêche n'est menée dans la majeure partie de l'habitat de l'anguille dans les affluents de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent.

M. Castonguay: Is there a synergy among these factors?

M. Castonguay : Existe-t-il une synergie entre ces facteurs?

Conclusion for the subsequent generation hypothesis:
Plausible factors: Dams and Pollution
Possible factor: Overfishing

Conclusion relative aux hypothèses liées à la génération subséquente
Facteurs plausibles : barrages et pollution.
Facteur possible : surpêche.

NAO may also impact the reproductive output.

La NAO pourrait également avoir une incidence sur l'efficacité de reproduction.

K. Reid: What do you mean by heavy fishing? Fishing impacts are relative to the stock status, not the effort. We could be still doing heavy fishing right now. The same argument applies to the contaminant box.

K. Reid : Qu'entendez-vous par pêche intensive? Les effets de la pêche dépendent de l'état du stock visé et non de l'effort de pêche. Il est possible que notre effort de pêche actuel soit encore intense. Le même argument s'applique à la charge en contaminants.

J.D. Dutil: The sediments are still contaminated.

J.D. Dutil : Les sédiments sont encore contaminés.

D. Cairns: Conclusions are :
Dramatic decline in eel populations is limited to the Upper St. Lawrence.

D. Cairns : Les conclusions sont les suivantes :
Le déclin abrupt de l'effectif des stocks d'anguilles ne se produit que dans la partie supérieure du fleuve Saint-Laurent.

Density-dependent river penetration is a plausible explanation for the difference between the upstream and downstream reaches of the St. Lawrence River.

L'hypothèse voulant que la pénétration dans les rivières dépendent de la densité d'occupation est une explication plausible de la différence observée entre les cours inférieur et supérieur du fleuve Saint-Laurent.

NAO seems to have a strong effect on American eel recruitment.

La NAO semble avoir un effet important sur le recrutement de l'anguille d'Amérique.

No other factor was demonstrated to have strong and widespread effect on total population by means of current-generation effects.

Aucun autre facteur ne semble avoir un effet important et étendu sur l'ensemble de la population par le biais d'effets sur la génération présente.

Dams and pollution, and possibly overfishing, may have reduced subsequent-generation recruitment.

Les barrages, la pollution et, possiblement, la surpêche ont peut-être entraîner la réduction du recrutement de la génération subséquente.

These factors, combined with deteriorating NAO, may have been responsible for the generalized

Ces facteurs, combinés à la baisse de la NAO, sont peut-être responsables du déclin général observé

decline since the 1970s.

Future prospects:
The NAO may put an upper limit on population recovery rates.

The 1970s appear to be a high period for eels, so any indices started in the 1970s may give an excessively negative view of current status.

Current recruitment is insufficient to fill upper St. Lawrence habitats.

At current recruitment rates, construction of new passage facilities around hydro dams on the St. Lawrence system would provide little benefit to production.

Clear evidence for a net benefit to reproductive output should be required before any large-scale stocking program is approved.

Key unknowns:
Delayed effects of contaminants are unknown but potentially important.

If the bulk of American eel production is in marine water, then dams would cease to be a priority conservation issue for eels.

The conservation importance of contaminants would also decrease because marine waters are generally less polluted than fresh waters of the St. Lawrence River.

6. Status of Work to Mitigate Effects of Hydroelectric Dams on Eels in Canada

J.D. Dutil is the Director of the new Centre of Expertise on Hydropower Impacts on Fish and Fish Habitat (CHIF). CHIF wants to know what are the priorities for eel research in relation to hydro impacts. This will be addressed during the discussion on research priorities in item 8 below.

depuis les années 1970.

Perspectives futures :
Il est possible que la NAO limite le taux de rétablissement maximum de la population.

Les années 1970 semblent avoir été une période marquante pour les anguilles. Ainsi, il est possible que les indices créés durant cette période donne une représentation excessivement négative de la situation actuelle.

Le recrutement actuel est insuffisant pour combler les habitats de la partie supérieure du fleuve Saint-Laurent.

Si les taux de recrutement actuels demeurent constants, la construction de nouvelles échelles à poissons pour contourner les barrages hydroélectriques dans le bassin du Saint-Laurent aurait peu de répercussions sur la production.

Des preuves claires d'un avantage net sur le plan de l'efficacité de reproduction devraient être exigées avant que tout programme de repeuplement à grande échelle soit approuvé.

Principaux inconnus :
Les effets différés des contaminants sont inconnus et potentiellement importants.

Si la majeure partie de la production d'anguilles d'Amérique a lieu en mer, les barrages n'auraient plus à constituer une question prioritaire dans le contexte de la conservation des anguilles.

En pareil cas, l'importance des contaminants dans le contexte de la conservation diminuerait aussi puisque la mer est en général moins polluée que les milieux d'eau douce du fleuve Saint-Laurent.

6. État des travaux visant à atténuer les effets des barrages hydroélectriques sur les anguilles au Canada

J.D. Dutil est le directeur du nouveau Centre d'expertise sur l'hydroélectricité et ses impacts sur le poisson et l'habitat du poisson (CHIP). Le CHIP souhaite connaître les priorités en matière de recherche sur les anguilles dans le contexte des effets des barrages hydroélectriques. Cette question sera abordée durant la discussion sur les priorités de recherche au point 8.

7. Eel Management and Conservation in the US

L. Lee provided an update on eel-related research, assessment, and management in the US.

The Atlantic States Marine Fisheries Commission (ASFMC) undertook a stock assessment of the American eel. This report has been reviewed by a peer review panel. Important question: Is overfishing occurring relative to a reference point? A downward trend is observed overall but with conflicting evidence. Consensus statement following peer review: concern that further reductions may occur and lead to reductions in spawning stock biomass. There is not enough data to use classical traditional methodologies for stock assessments. The report looked at other methods and tried to identify alternative reference points. The overall stock status is unknown, need to look at alternative qualitative and quantitative reference points:

Management issues: Should we manage locally, nationally; which life stages should we examine, on what time-scale?

ASFMC has decided on mandatory trip-level catch and effort reporting to improve data collection.

L. Lee presented an update on the US Fish and Wildlife listing process, with data from Heather Bell.

November 2004 – a listing petition was presented by private citizens

Mid-2005 – 90-day finding indicated that listing may be warranted. This triggered a status review. Threats need to be classified and data must be available in order for a decision be made. Main points include the role of oceanic currents in eel recruitment, info on completely estuarine part of the population, YoY indices.

7. Gestion et conservation de l'anguille aux États-Unis

L. Lee présente une mise à jour sur les recherches, les évaluations et la gestion liées aux anguilles aux États-Unis.

La Atlantic States Marine Fisheries Commission (ASFMC) a entrepris une évaluation des stocks d'anguille d'Amérique. Le rapport de cette évaluation a été examiné par des pairs. Question importante : Est-ce qu'il y a une surpêche par rapport à un point de référence? Dans l'ensemble, une tendance à la baisse est observée, mais les données à ce sujet sont contradictoires. Déclaration de consensus suivant l'examen par les pairs : préoccupations liées à la possibilité de réductions plus importantes et au fait que celles-ci pourraient entraîner des réductions de la biomasse du stock reproducteur. Les données sont insuffisantes pour permettre l'utilisation de méthodes classiques et traditionnelles pour les évaluations des stocks. Le rapport portait également sur d'autres méthodes et sur la détermination d'autres points de référence. L'état général des stocks est inconnu, et il est nécessaire d'examiner d'autres points de référence qualitatifs et quantitatifs.

Questions de gestion : La gestion devrait-elle être à l'échelle locale ou nationale? Quels stades de vie devraient être examinés et à quelle échelle temporelle devrait être cet examen?

L'ASFMC a décidé d'imposer la préparation d'un rapport sur les prises et l'effort de pêche pour chaque sortie afin d'améliorer la collecte de données.

L. Lee présente une mise à jour sur le processus d'établissement d'une liste des espèces en péril du US Fish and Wildlife Service, avec des données fournies par Heather Bell.

Novembre 2004 – Une pétition relative à la liste des espèces en péril a été présentée par des citoyens.

Milieu de 2005 – L'étude de 90 jours a indiqué que l'inscription de l'anguille pourrait être justifiée, ce qui a donné lieu à un examen du statut de l'espèce. Les menaces doivent être classées et des données doivent être disponibles pour qu'une décision soit prise. Les principaux points comprennent le rôle des courants océaniques dans le contexte du recrutement des anguilles, des données sur la part entièrement estuarienne de la population, et les indices des jeunes de l'année.

Gulf Region

In Gulf New Brunswick the minimum legal size increased from 20cm to 38.1cm in 1996, to 46cm in 2001, to 50cm in 2004cm, and to 53cm in 2005. The commercial fyke net season changed from 1 April - 31 October in 2004, to 1 May - 30 June and 22 July - 7 October in 2005, and to 1 May - 30 June and 1 August - 18 October in 2006.

In Gulf Nova Scotia the minimum size in eel fisheries increased from 46cm to 50cm in 2001.

On PEI the minimum legal size increased from 46cm 50.8cm in 1998, and to 53cm in 2005. In 1999, the open season for the fyke-net fishery changed from 16 August - 31 October to 16 August - 15 October. In 2005, the spring commercial spearing season was closed.

Maritimes Region

Newfoundland and Labrador

A moratorium on new licences was imposed. Replacement of retired licences is not permitted.

Question 2. What has been the progress toward meeting the objective of reducing eel mortality by 50% in 2 years (as put forward by the Minister of Fisheries and Oceans in 2004)?

Ontario

The Province of Ontario has reduced anthropogenic mortality by over 50% in the past 3 years. The following describes reductions within Ontario:

- The average harvest of eel during 1998 to 2002 was 22.8 tonnes per year.
- During 2003 the harvest was 13.4 tonnes (10,212 silver eel equivalents) and 0 tonnes in subsequent years.
- During 1998 to 2002, and average of 31,492 silver eel were killed each year by hydro electric turbines at the Saunders Generating Station.
- The numbers of eel killed in hydro turbines has declined subsequent to 2002 due to a reduction in the run of silver eels exiting Lake Ontario.

Région du Golfe

Dans les eaux du golfe au large du Nouveau-Brunswick, la taille réglementaire minimale est passée de 20 à 38,1 cm en 1996, puis à 46 cm en 2001, à 50 cm en 2004, et à 53 cm en 2005. La saison de pêche commerciale au verveux était du 1er avril au 31 octobre en 2004, du 1er mai au 30 juin et du 22 juillet au 7 octobre en 2005, et du 1er mai au 30 juin et du 1er août au 18 octobre en 2006.

Dans les eaux du golfe au large de la Nouvelle-Écosse, la taille réglementaire minimale dans le cadre des pêches de l'anguille est passée de 46 à 50 cm en 2001.

À l'Î.-P.-É., la taille réglementaire minimale est passée de 46 à 50,8 cm en 1998, puis à 53 cm en 2005. En 1999, la date de clôture de la saison de pêche au verveux a été modifiée du 31 au 15 octobre. En 2005, la saison de pêche commerciale à la foène du printemps a été fermée.

Région des Maritimes

Terre-Neuve-et-Labrador

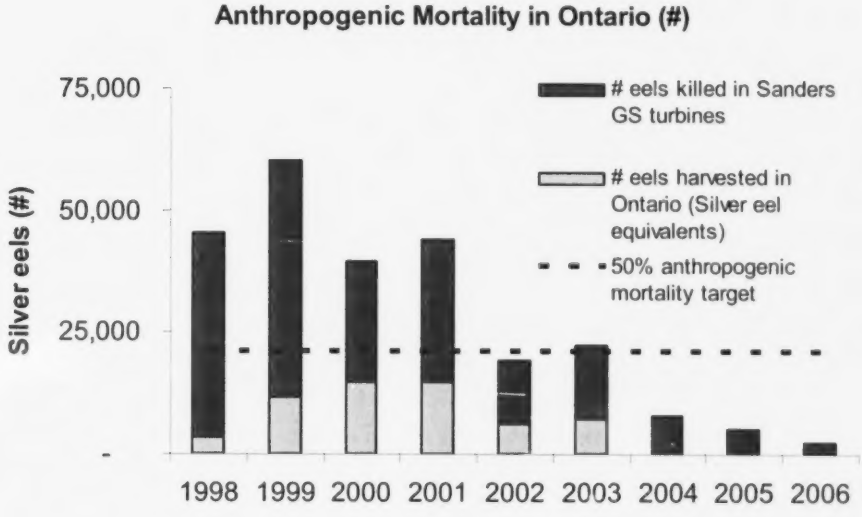
Un moratoire sur les nouveaux permis a été imposé. Le remplacement des permis retirés n'est pas permis.

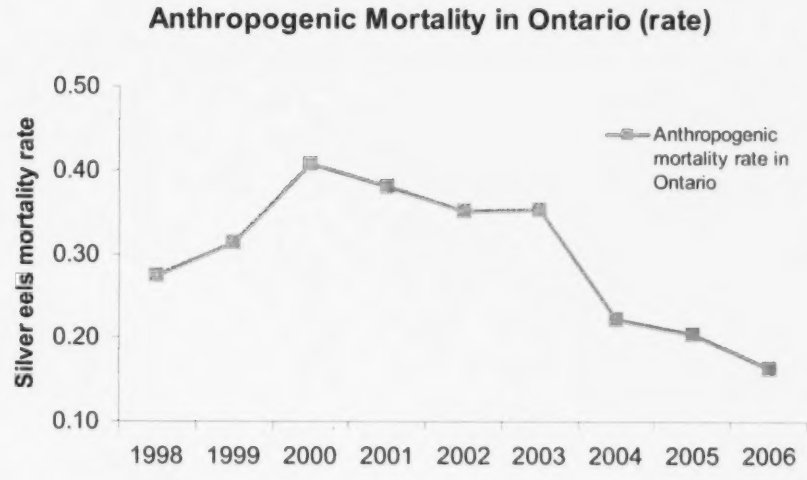
Question 2. Quels ont été les progrès réalisés vers l'atteinte de l'objectif de réduction de la mortalité des anguilles par un facteur de 50 % en deux ans (objectif fixé par le ministre des Pêches et des Océans en 2004)?

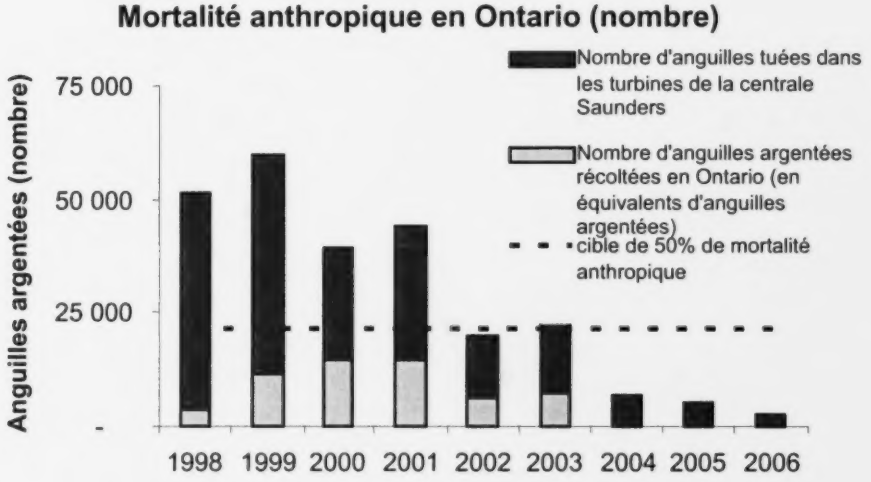
Ontario

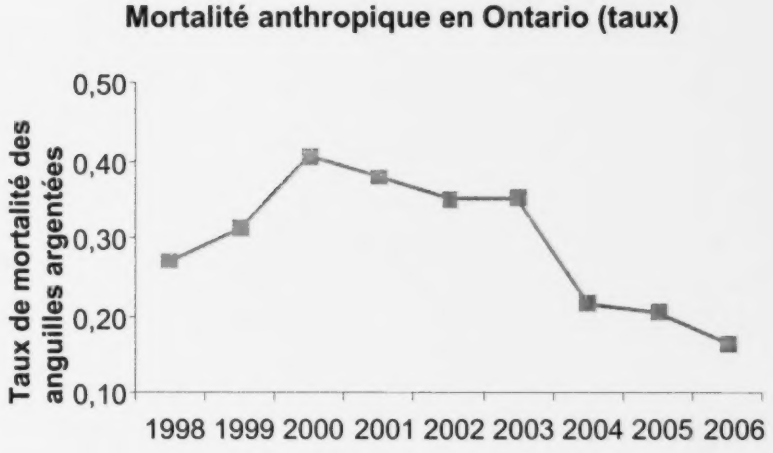
La province de l'Ontario a réduit la mortalité anthropique de plus de 50 % au cours des trois dernières années. Les points suivants décrivent les réductions en Ontario :

- Entre 1998 et 2002, une moyenne de 22,8 tonnes d'anguilles ont été capturées par année.
- Les captures ont atteint 13,4 tonnes (10 212 équivalents d'anguilles argentées) en 2003, et aucune anguille n'a été capturée depuis.
- Chaque année entre 1998 et 2002, une moyenne de 31 492 anguilles argentées sont mortes dans les turbines de la centrale Saunders.
- Le nombre d'anguilles mortes dans des turbines a diminué après 2002 en raison de la baisse de l'effectif du groupe d'anguilles argentées qui quitte le lac Ontario.


Anthropogenic Mortality in Ontario (#)
75,000
50,000
25,000
-
Silver eels (#)
eels killed in Sanders GS turbines
eels harvested in Ontario (Silver eel equivalents)
50% anthropogenic mortality target
1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006


Anthropogenic Mortality in Ontario (rate)
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
Silver eels mortality rate
Anthropogenic mortality rate in Ontario
1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006


Mortalité anthropique en Ontario (nombre)
Anguilles argentées (nombre)
75 000
50 000
25 000
-
Nombre d'anguilles tuées dans les turbines de la centrale Saunders
Nombre d'anguilles argentées récoltées en Ontario (en équivalents d'anguilles argentées)
cible de 50% de mortalité anthropique
1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006



Quebec

In Quebec, the best way to estimate the progress towards meeting the objective is to compare the total gain in escapement of silver eels to the total silver eel theoretical mortality (commercial catch + gain in escapement). In 2004 (2005 landings are not yet available), according to this method, there has been a 39t gain in escapement which corresponds to 27% of the total mortality caused by fishing. This does not include the mortalities from hydroelectric facilities, which, in the 1990s, were more important than those related to fishing.

Québec

Au Québec, la meilleure façon d'estimer les progrès réalisés vers l'atteinte de l'objectif consiste à comparer la hausse des échappées d'anguilles argentées au taux de mortalité totale théorique des anguilles argentées (prises commerciales + hausse des échappées). En 2004 (les données sur les débarquements en 2005 n'étant pas encore disponibles), conformément à cette méthode, les échappées ont augmenté de 39 tonnes, ce qui correspond à 27 % de la mortalité totale par pêche. Cela ne comprend pas la mortalité due aux centrales hydroélectriques qui, dans les années 1990, était plus importante que la mortalité liée à la pêche.

The year 2004 is the only year for which it is possible to evaluate Quebec effective mortality (effective mortality = commercial catch – additional escapement). Effective mortality in 2004 was approximately 102 t. Compared to the initial objective of reducing by 50%, the 1998-2002 commercial catch (188 t), the mortality reduction reached 86t or 91% of the objective. This evaluation, although strictly based on the F&O definition of the requested mortality reduction, is false because it does not take account of the eel population decline, which in itself, is responsible for a significant part of the reduction of the commercial catch.

2004 est la seule année pour laquelle il est possible d'évaluer la mortalité effective au Québec (mortalité effective = prises commerciales – hausse des échappées). La mortalité effective en 2004 se chiffrait à environ 102 t. Par rapport à l'objectif initial de réduction de 50 % pour les prises commerciales de la période de 1998 à 2002 (188 t), la mortalité a été réduite de 86 t ou 91 % de l'objectif. La présente évaluation, même si elle est fondée uniquement sur la définition de la réduction de la mortalité exigée du MPO, n'est pas exacte parce qu'elle ne tient pas compte du déclin de la population d'anguilles qui, en soi, est responsable d'une part importante de la baisse des prises commerciales.

Year / Année	Reference catch 98-02 (kg) / Prises de référence de 1998 à 2002(kg	Objective (kg) / Objectif (kg)	Commercial catch (kg) / Prises commerciales (kg)	Additionnal escapement Lower St. Lawrence + Lake St. Pierre + Rimouski R. (kg) / Échappées supplémentaires partie inférieure du fleuve Saint-Laurent + lac St-Pierre + rivière Rimouski (kg)	Resulting effective mortality (kg) / Mortalité effective résultante (kg)	Mortality reduction (kg) / Réduction de la mortalité (kg)	Progress towards meeting objective (%) / Progrès réalisés vers l'atteinte de l'objectif (%)
2004	188 000	94 000	140 942	38 947	101 995	86 005	91
2005	Data will be available Sept. 30 / Les données seront disponibles le 30 septembre.						

A better way to estimate progress towards meeting the objective would be to compare for each year the total gain in escapement of silver eels to the total silver eel theoretical mortality (commercial catch + gain in escapement). Using this method, we can estimate that in 2004, the 39t gain in escapement corresponds to 27% of the total possible mortality.

Une meilleure façon d'estimer les progrès réalisés vers l'atteinte de l'objectif consiste à comparer pour chaque année la hausse totale des échappées d'anguilles argentées au taux de mortalité totale théorique des anguilles argentées (prises commerciales + hausse des échappées). Cette méthode nous permet d'estimer que la hausse de 39 t des échappées en 2004 correspond à 27 % de la mortalité totale possible.

Year / Année	Commercial silver eel catch (kg) / Prises commerciales d'anguilles argentées (kg)	Additionnal escapement Lower St. Lawrence + Lake St. Pierre + Rimouski R. (kg) / Échappées supplémentaires partie inférieure du fleuve Saint-Laurent + lac St-Pierre + rivière Rimouski (kg)	Total silver eel theoretical mortality (kg) / Mortalité théorique totale des anguilles argentées (kg)	Progress towards meeting objective (%) / Progrès realisés vers l'atteinte de l'objectif (%)
2004	103 159	38 947	142 106	27
2005	Data will be available Sept. 30 / Les données seront disponibles le 30 septembre.			

Gulf Region

There are no significant hydroelectric developments in Gulf Region so turbine mortality is negligible. Reported annual landings of American eels in Gulf Region from 1998 to 2005 were 98, 91, 147, 137, 220, 220, 193, and 153 tonnes, respectively. Catch per unit effort from Prince Edward Island commercial logbooks suggest a rising trend in eel abundance since the mid-1990s. Because abundance levels are in flux,

Région du Golfe

Il n'y a pas de projets hydroélectriques importants dans la Région du Golfe. Le nombre de cas de mortalité attribuable aux turbines y est donc négligeable. Entre 1998 et 2005, les débarquements annuels d'anguille d'Amérique dans la Région du Golfe ont été respectivement de 98, 91, 147, 137, 220, 220, 193 et 153 tonnes. Les prises par unité d'effort à l'Î.-P.-É., déclarées dans les journaux de bord des pêcheurs

LIST OF APPENDICES / LISTE DES ANNEXES

Appendix 1 / Annexe 1
List of participants / Liste des participants

Name / Nom	Address / Adresse	Tel. / Tél.	Fax / Télécopie	E-mail / courriel
Rod Bradford	Department of Fisheries and Oceans, Bedford Institute of Oceanography, Box 1006, Dartmouth, Nova Scotia B2Y 4A2 Ministère des Pêches et des Océans, Institut océanographique de Bedford, C.P. 1006, Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2	(902) 426-4555	(902) 426-6814	bradfordr@dfo-mpo.gc.ca
David Cairns	Department of Fisheries and Oceans, Box 1236, Charlottetown, Prince Edward Island C1A 7M8 Ministère des Pêches et des Océans, C.P. 1236, Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard) C1A 7M8	(902) 566-7825	(902) 566-7948	cairnsd@dfo-mpo.gc.ca
Yvonne Carey	Atlantic Elver Fishery, Box 34, Caledonia, Nova Scotia B0T 1B0 Atlantic Elver Fishery, C.P. 34, Caledonia (Nouvelle-Écosse) B0T 1B0	(902) 682-2275	(902) 682-2843	atlanticelver@yahoo.ca
François Caron	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 930, chemin Ste-Foy, 4e étage, Québec (Québec) G1S 2L4	(418) 627-8692 ext./poste 7487	(418) 646-6863	francois.caron@fapaq.gouv.qc.ca
John Casselman	Biology Department, Queens University, Kingston, Ontario, Canada K7L 3N6 Biology Department, Queens University, Kingston (Ontario) K7L 3N6	(613) 533-6000 ext./poste 75371	(613) 533-6617	casselmj@biology.queensu.ca
Martin Castonguay	Ministère des pêches et des océans, C.P. 1000, Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4	(418) 775-0634	(418) 775-0740	castonguaym@dfo-mpo.gc.ca
Keith Clarke	Department of Fisheries and Oceans, Box 5667, St. John's, Newfoundland A1C 5X1 Ministère des Pêches et des Océans, C.P. 5667, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1	(709) 772-2907	(709) 772-5315	clarkekd@dfo-mpo.gc.ca
Jean-Maurice Coutu	Ministère des Pêches et des Océans, 200, Kent, Ottawa (Ontario) K1A 0E6	(613) 993-0007	(613) 954-0807	coutujm@dfo-mpo.gc.ca
Pierre Dumont	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 201, Place Charles-Lemoyne, Longueuil (Québec) J4K 2T5	(450) 928-7608 ext./poste 308		pierre.dumont@fapaq.gouv.qc.ca

and because 2005 landings data are preliminary, it is difficult to know to what extent the decline in reported landings for 2004 and 2005 is due to management measures.

Cairns (2005) used recent landings and biological data from southern Gulf eel fisheries to prepare prediction tables for effects on landings of changes in season and size limits. In Gulf New Brunswick, the increase in minimum size from 46cm in 2000 to 53cm in 2005 was predicted to decrease landings by 31%. The shortening of the season in Gulf NB from 1 April - 31 October in 2004 to 1 May - 30 June and 1 August – 18 October in 2006 was predicted to decrease landings by 23%. Effects of the increase in minimum size from 46 to 51cm in Gulf Nova Scotia cannot be predicted due to lack of size-frequency data. In PEI, the increase in minimum size from 46cm in 1997 to 53cm in 2005 was predicted to decrease landings by 27%. The change of the closing date of the fyke net fishery on PEI from 31 October to 16 October in 1999 was predicted to reduce landings by 3%. The cancellation of the spear fishery on PEI in 2005 did not affect landings because this fishery has been inactive since the late 1990s.

The above predictions are based on several assumptions, including: a) abundance and the size distribution of the pool of fish available to the fishery remains unchanged from year to year, b) fishers do not compensate for regulation change by fishing harder where and when they are still allowed to do so. These assumptions are violated because abundance and size distribution of any fish population is constantly changing and because fishers respond adaptively to changes in fishing rules. Hence the predictions can serve only as a rough guide to the effects of changes in regulations on fishery removals. Overall, the substantial decreases in the fisheries removals

commerciaux, suggèrent une tendance à la hausse sur le plan de l'abondance des anguilles depuis le milieu des années 1990. Puisque les niveaux d'abondance varient et puisque les données sur les débarquements en 2005 sont préliminaires, il est difficile de savoir dans quelle mesure le baisse observée des débarquements déclarés en 2004 et en 2005 est due à des mesures de gestion.

Cairns (2005) utilise les débarquements récents et des données biologiques récentes relatives aux pêches de l'anguille dans le sud du golfe pour préparer des tableaux de prévisions des effets de modifications des saisons de pêche et des limites de taille sur les débarquements. Selon les prévisions, l'augmentation de la taille minimale de 46 cm en 2000 à 53 cm en 2005 dans les eaux du golfe au large du Nouveau-Brunswick devait entraîner une diminution des débarquements de 31 %. Toujours selon les prévisions, le raccourcissement de la saison de pêche dans ces mêmes eaux du 1er mai au 30 juin et du 1er août au 18 octobre en 2006 (comparativement à la saison du 1er avril au 31 octobre en 2004) devait entraîner une diminution des débarquements de 23 %. Les effets de l'augmentation de la taille minimale de 46 à 51 cm dans les eaux du golfe au large de la Nouvelle-Écosse ne peuvent être prévus en raison du manque de données sur les fréquences de taille. À l'Î.-P.-É., l'augmentation de la taille minimale de 46 cm en 1997 à 53 cm en 2005 devait entraîner une diminution des débarquements de 27 %. La modification de la date de fermeture de la pêche au verveux à l'Î.-P.-É. du 31 au 16 octobre en 1999 devait entraîner une diminution des débarquements de 3 %. L'annulation de la pêche à la foène à l'Î.-P.-É. en 2005 n'a pas eu d'effet sur les débarquements puisque cette pêche n'a pas été pratiquée depuis la fin des années 1990.

Les prévisions susmentionnées sont fondées sur plusieurs hypothèses, notamment : a) l'abondance et la répartition des tailles des anguilles disponibles pour les activités de pêche ne varient pas d'une année à l'autre; b) les pêcheurs ne compensent pas les modifications apportées aux règlements de pêche en augmentant leur effort de pêche où et quand ils sont encore autorisés à le faire. Ces hypothèses sont fausses parce que l'abondance et la répartition des tailles de toute population de poissons fluctuent continuellement et que les pêcheurs s'adaptent aux changements apportés aux règles de pêche. Par conséquent, les

for New Brunswick and PEI were predicted for the period after the implementation of rule changes. This suggests, that, if the regulatory changes had not been implemented, recent landings would have been substantially higher than they actually were.

prévisions peuvent servir uniquement d'indices approximatifs des effets des changements apportés aux règlements de pêche. Dans l'ensemble, les diminutions importantes des débarquements au N.-B. et à l'Î.-P.-É. ont été prévues pour la période suivant la mise en œuvre des changements apportés aux règles. Cela suggère que si les changements d'ordre réglementaires n'avaient pas été mis en œuvre, les débarquements récents auraient été considérablement plus élevés.

Name / Nom	Address / Adresse	Tel. / Tél.	Fax / Télécopie	E-mail / courriel
Jean-Denis Dutil	Ministère des pêches et des océans, C.P. 1000, Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4	(418) 775-0582	(418) 775-0542	dutiljd@dfo-mpo.gc.ca
Mitchell Feigenbaum	South Shore Trading Ltd. Box 1545 Port Elgin New Brunswick E4M 3Y9 South Shore Trading Ltd., C.P. 1545, Port Elgin (Nouveau-Brunswick) E4M 3Y9	(506) 538-7619	(506) 538-7373	feigen99@yahoo.com
Carole Fleury	Milieu Inc., 1435, ch. de Saint-Jean, LaPrairie (Québec) J5R 2L8	(450) 444-6880		carole.fleury@milieuinc.com
Brian Jessop	Department of Fisheries and Oceans, Bedford Institute of Oceanography, Box 1006, Dartmouth, Nova Scotia B2Y 4A2 Ministère des Pêches et des Océans, Institut océanographique de Bedford, C.P. 1006, Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2	(902) 426-2158	(902) 426-6814	jessopb@mar.dfo-mpo.gc.ca
Laura M. Lee	Atlantic States Marine Fisheries Commission, c/o RIDFW Marine Fisheries Section, 3 Fort Weatherill Rd., Jamestown, Rhode Island, 02835	(401) 423-1935	(401) 423-1925	llee@asmfc.org
Chris Katopodis	Freshwater Institute, Department of Fisheries and Oceans, 501 University Cres., Winnipeg, Manitoba R3T 2N6 Institut des eaux douces, Ministère des Pêches et des Océans, 501 University Cres., Winnipeg (Manitoba) R3T 2N6	(204) 983-5181	(204) 983-4180	katopodisc@dfo-mpo.gc.ca
Yves Mailhot	Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec, 5575, boul. St-Joseph, Trois-Rivières-Ouest (Québec) G8Z 4L7	(819) 371-6575 ext./poste 238	(819) 373-2901	yves.mailhot@fapaq.gouv.qc.ca
Alastair Mathers	Ministry of Natural Resources, RR4, Picton, Ontario K0K 2T0 Ministère des Richesses naturelles, RR4, Picton (Ontario) K0K 2T0	(613) 476-8733	(613) 476-7131	alastair.mathers@mnr.gov.on.ca
Kevin McGrath	New York Power Authority, 123 Main St., White Plains, New York 10601	(914) 681-6682	(914) 287 3294	mcgrath.k@nypa.gov
Bernard Morin	Ministère des Pêches et des Océans, 104, rue Dalhousie, Québec (Québec) G17 7Y7	(418) 648-3544	(418) 649-8003	morinb@dfo-mpo.gc.ca
Howard Powles	53, rue Lortie, Gatineau (Québec) J9H 4G6	(819) 684-7730	(819) 684-7730	powlesh@sympatico.ca
Kevin Reid	Ontario Commercial Fisheries' Association, 45 James St., Blenheim, Ontario N0P 1A0 Ontario Commercial Fisheries' Association, 45	(519) 676-0488	(519) 676-0944	kevin.reid@ocfa.on.ca

Maritimes Region

Newfoundland and Labrador

Information is not available.

Question 3. In light of what we know now, are any adjustments to that objective desirable from a biological point of view? for example, are the amount of reduction and the timeline realistic and is this still valid as a biological objective.

Eel fishery harvest in Canada is probably within ICES guidelines for spawner per recruit limits and targets. In the lower St. Lawrence Estuary and the Gulf of St. Lawrence, eels are not fished in most of the habitat they occupy. This means that, for this region, exploitation is probably much lower than targets. However, when Canada-wide fishery mortality is combined with other anthropogenic mortality, particularly that from dams and possibly contaminants, total anthropogenic mortality probably exceeds the ICES target of 50% reduction in spawner per recruit.

Because eel mortalities in turbines cannot be solved in the short or medium term, reduction of commercial harvest is presently the only tool available to increase escapement from the St. Lawrence River system. With the exception of the Lake Saint-François yellow eel fishery, commercial landings are decreasing very rapidly in the Quebec part of the St. Lawrence River in response to the dramatic decline of eel input in the Upper St. Lawrence system and to a resulting "voluntary" reduction in fishing effort. An estimation of the cumulative gain of silver eel escapement out of the St. Lawrence Estuary for the 2007-2011 period according to two scenarios of landings forecast (one "pessimistic" and one "optimistic") clearly highlights the negative effects of any additional delay in the utilization of commercial harvest reduction as a means to significantly reduce anthropogenic mortalities. This underlines the importance of immediate action.

Région des Maritimes

Terre-Neuve-et-Labrador

Aucune information disponible.

Question 3. À la lumière des connaissances actuelles, est-ce qu'une modification de cet objectif est souhaitable sur le plan biologique? Par exemple, est-ce que la réduction et le délai sont réalistes et cet objectif est-il toujours valide sur le plan biologique?

La pêche de l'anguille au Canada est probablement pratiquée de manière conforme aux lignes directrices du CIEM en matière de limites et de cibles du nombre de reproducteurs par recrue. Dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent, l'anguille ne fait l'objet d'aucune pêche dans la majeure partie de son habitat, ce qui signifie que pour cette région, l'exploitation est probablement très inférieure aux cibles établies. Cependant, quand l'on combine la mortalité par pêche au Canada à la mortalité anthropique autre que par pêche, particulièrement celle due aux barrages et, possiblement, celle due aux contaminants, la mortalité anthropique totale dépasse probablement la cible du CIEM de réduction du nombre de reproducteurs par recrue de 50 %.

Puisque la mortalité attribuable aux turbines est un problème qui ne peut être réglé à court ou à moyen terme, la réduction des prises commerciales est actuellement le seul outil disponible pour assurer une hausse des échappées dans le bassin du Saint-Laurent. À l'exception de la pêche des anguilles jaunes dans le lac Saint-François, les débarquements commerciaux chutent très rapidement dans la portion québécoise du fleuve Saint-Laurent, compte tenu du déclin marqué du nombre d'anguilles qui entrent dans le cours supérieur du Saint-Laurent et d'une réduction « volontaire » de l'effort de pêche visant à limiter ce déclin. Une estimation de la hausse cumulative des échappées d'anguilles argentées dans l'estuaire du Saint-Laurent pour la période de 2007 à 2011, fondée sur deux scénarios de prévision des débarquements (un scénario pessimiste et un optimiste), met clairement en évidence les effets néfastes de tout délai supplémentaire relatif à la réduction des prises commerciales comme moyen de réduire considérablement la mortalité anthropique. Cela souligne l'importance de

The following table presents the results of an estimation of the cumulative gain of silver eel escapement out of the St. Lawrence Estuary for the 2007-2011. Landings predictions were estimated using two scenarios (one "pessimistic" and one "optimistic"): 1. by extrapolating the trends observed in the evolution of landings from 1991 to 2004; 2. by applying the average landings declarations for the 2000-2004 period. Three objectives of reduction of commercial harvest (25%, 50% and 75%) and four different years of initial enforcement (2007, 2008, 2009 and 2010) are considered.

mesures immédiates.

Le tableau ci-après présente les résultats d'une estimation de la hausse cumulative des échappées d'anguilles argentées dans l'estuaire du Saint-Laurent pour la période de 2007 à 2011. Les prévisions des débarquements sont fondées sur deux scénarios (un scénario pessimiste et un optimiste) : 1. l'extrapolation des tendances observées dans l'évolution des débarquements de 1991 à 2004; 2. l'utilisation des déclarations moyennes des prises commerciales pour la période de 2000 à 2004. Trois objectifs de réduction des prises commerciales (25 %, 50 % et 75 %) et quatre années différentes de mise en application initiale (2007, 2008, 2009 et 2010) sont considérées.

Scenario	Total landings predicted for the period 2007-2011 (tonnes)	Cumulative gain of escapement (tonnes) for the 2007-2011 period for a landings reduction of		
		25%	50%	75%
Predictions according to trends observed in the evolution of commercial landings from 1991 to 2004 in the case of an initial enforcement in				
2007	267.8	67.0	133.9	200.9
2008	194.9	48.7	97.4	146.2
2009	138.0	34.5	69.0	103.5
2010	91.6	22.9	45.8	68.7
Predictions made by applying the average landings declarations for the 2000-2004 period in the case of an initial enforcement in [1]				
2007	466.5	116.6	233.3	349.9
2008	373.2	93.3	186.6	279.9
2009	279.9	70.0	140.0	209.9
2010	186.6	46.7	93.3	140.0

[1] These predictions were done by cumulating 50% of the average landings declarations from Lake Saint-Pierre and the Estuary and 100% of the average landings declarations from Lake Saint-François for the period 2000-2004.

Name / Nom	Address / Adresse	Tel. / Tél.	Fax / Télécopie	E-mail / courriel
	James St., Blenheim (Ontario) N0P 1A0			
Valérie Tremblay	Alliance-Environnement, 2, rue Fusey, Trois-Rivières (Québec) G8T 2T1	(819) 373-6820 ext./poste 137	(819) 373- 7573	tremblay.v@alliance-environnement.qc.ca
Geoff Veinott	Department of Fisheries and Oceans, Box 5667, St. John's, Newfoundland A1C 5X1 Ministère des Pêches et des Océans, C.P. 5667, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1	(709) 772-7989	(709) 772-5315	veinottg@dfo-mpo.gc.ca
Richard Verdon	Hydro-Québec, 75, boul. René-Levesque Ouest, 10e étage, Montréal (Québec) H2Z 1A4	(514) 289-2211 ext./poste 4030	(514) 289-5038	verdon.richard@hydro.qc.ca

Scénario	Prévision des débarquements pour la période de 2007 à 2011 (tonnes)	Hausse cumulative des échappées de 2007 à 2001 pour une réduction des prises de		
		25 %	50 %	75 %
Prévisions fondées sur les tendances observées dans l'évolution des débarquements commerciaux de 1991 à 2004 dans le cas d'une mise en application de la réduction des prises en				
2007	267,8	67,0	133,9	200,9
2008	194,9	48,7	97,4	146,2
2009	138,0	34,5	69,0	103,5
2010	91,6	22,9	45,8	68,7
Prévisions fondées sur les déclarations moyennes de débarquements commerciaux pour la période 2000-2004 dans le cas d'une mise en application de la réduction des prises en [1]				
2007	466,5	116,6	233,3	349,9
2008	373,2	93,3	186,6	279,9
2009	279,9	70,0	140,0	209,9
2010	186,6	46,7	93,3	140,0

[1] Ces prévisions ont été établies en cumulant 50 % des déclarations moyennes de débarquements provenant du lac Saint-Pierre et de l'estuaire ainsi que 100 % des déclarations moyennes en provenance du lac Saint-François pour la période 2000-2004.

Question 4. At the 2003 meeting of CESWoG, scientists recommended an immediate 50% reduction in mortality relative to the average of the previous 5 years. Can CESWoG provide advice on the relation between specific levels of reduction of mortality and time to rebuilding? (e.g. is there any certainty that reducing mortality by 50% or even 100% would lead to rebuilding?) Can CESWoG advise on the extent to which lengthening the time taken to achieve a given reduction in mortality would affect time to rebuilding? (e.g. if one were to achieve a 70% reduction in 10 years rather than 5 years, how much longer would it take to rebuild?).

No robust method is available to relate recovery time to management actions. A recent European study predicted that European eels will take 60 years to recover even if fishing stops completely. This prediction was based on stock-recruitment analysis, although the stock-recruitment relation is poorly understood for eels.

Question 4. À la réunion du GCTSA tenue en 2003, les chercheurs ont recommandé une réduction immédiate de 50 % de la mortalité par rapport à la moyenne des cinq années précédentes. Le GCTSA peut-il fournir des conseils relatifs à la relation entre des niveaux précis de réduction de la mortalité et le temps de rétablissement nécessaire? (Par exemple, est-il certain qu'une réduction de la mortalité par un facteur de 50 % ou même de 100 % résulterait en un rétablissement?) Le GCTSA peut-il fournir des conseils relatifs aux conséquences d'un report de la date limite pour atteindre l'objectif de réduction sur le temps nécessaire au rétablissement? (Par exemple, si une réduction de 70 % est atteinte en 10 ans plutôt qu'en 5 ans, la période de rétablissement serait prolongée de combien de temps?)

Aucune méthode robuste n'est disponible pour établir une relation entre le temps de rétablissement et les mesures de gestion. Une étude récente menée en Europe a prédit que le rétablissement des anguilles européennes s'étalera sur 60 ans et ce, même si toutes les activités de pêche cessent. Cette prévision est

Appendix 2

Agenda

1. Welcome
2. Updates on Current and Planned Projects
3. Progress on Regional Population Estimates
4. Northward Advancement of *Anguillacola crassus*
5. Why has the American Eel Declined Dramatically in the St. Lawrence River but not the Gulf?
6. Status of Work to Mitigate Effects of Hydroelectric Dams on Eels in Canada
7. Eel Management and Conservation in the US
8. Questions from the Canadian Eel Working Group

Annexe 2

Ordre du jour

1. Mot de bienvenue
2. Mises à jour sur les projets planifiés et en cours
3. Progrès relatifs aux estimations de la population à l'échelle régionale
4. Expansion de l'aire de répartition de *Anguillacola crassus* vers le nord
5. Pourquoi l'anguille d'Amérique a-t-elle connu un déclin considérable dans le fleuve Saint-Laurent et non dans le golfe?
6. État des travaux visant à atténuer les effets des barrages hydroélectriques sur les anguilles au Canada
7. Gestion et conservation de l'anguille aux États-Unis
8. Questions du Groupe canadien de travail sur l'anguille

Appendix 3
Responses of the Canadian Eel Science Working Group to questions posed by the Canadian Eel Working Group

Question 1. What management measures have been taken since 1997 when the initial scientific meeting on eel management made a number of new recommendations to reduce mortality?

Ontario

The Province of Ontario has achieved reduction in eel mortality since 1998 through the following measures:

- Limited entry to the fishery between 1998 and the current time by issuing no new commercial eel licenses.
- Reduced eel quota from 201 tonnes to 103 tonnes in 2001.
- Closure of the commercial fishery in Ontario waters of Lake Ontario and the upper St. Lawrence River at the start of the 2004 fishing season (this affected 85 eel licences).
- Closure of all eel recreational fisheries throughout the province by the start of the 2005 fishing season.

Quebec

In Quebec, mortality reduction has been achieved in three ways between 1998 and 2005.

- The buyout of 24 hoop-net fishing licences in Lake St. Pierre, in 2002, 2005 and 2006.
- The use of a protection grid at the water intake of a small hydroelectric plant on the Rimouski River.
- the closure of the Richelieu River fishery in 2000 and the glass eel stocking program there.

In the Lower St. Lawrence River, an important decrease in fishing effort (from 34km of tidal weirs in 1997 to 13km in 2005) contributed to a decrease in catch and an increase in escapement. The decrease in harvest is mostly due to the decrease in the resource. However, barring license transfer between fishermen would contribute to the maintenance of the reduction of the fishing effort.

Annexe 3
Réponses du Groupe canadien de travail scientifique sur l'anguille aux questions posées par le Groupe canadien de travail sur l'anguille

Question 1. Quelles mesures de gestion ont été prises depuis 1997, quand les participants de la première réunion scientifique sur la gestion de l'anguille ont formulé un certain nombre de nouvelles recommandations pour réduire la mortalité?

Ontario

La province de l'Ontario a réussi à réduire la mortalité des anguilles depuis 1998 grâce aux mesures suivantes :

- la limitation de l'accès à la pêche depuis 1998 en ne délivrant plus de nouveaux permis de pêche commerciale de l'anguille;
- la réduction du quota d'anguilles de 201 à 103 tonnes en 2001;
- la fermeture de la pêche commerciale dans les eaux du lac Ontario et de la partie supérieure du fleuve Saint-Laurent en Ontario, au début de la saison de pêche de 2004 (85 permis de pêche de l'anguille ont été touchés par cette mesure);
- la fermeture de toutes les pêches récréatives de l'anguille dans la province avant le début de la saison de pêche de 2005.

Québec

Au Québec, entre 1998 et 2005, la mortalité a été réduite grâce à trois mesures différentes :

- le rachat de 24 permis de pêche au verveux dans le lac Saint-Pierre en 2002, 2005 et 2006;
- l'utilisation d'une grille de protection au niveau de la prise d'eau d'une petite centrale hydroélectrique sur la rivière Rimouski;
- la fermeture de la pêche dans la rivière Richelieu en 2000 et la mise en œuvre d'un programme de repeuplement de la rivière en anguilles transparentes.

Dans la partie inférieure du fleuve Saint-Laurent, une diminution importante de l'effort de pêche (de 34 km de pêcheries à fascines en 1997 à 13 km en 2005) a contribué à une baisse des prises et à une hausse des échappées. La baisse des prises est principalement due à la baisse de l'effectif de la ressource. Cependant, l'interdiction des transferts de permis entre pêcheurs contribuerait au maintien de la diminution de l'effort de pêche.

systems do not have deflectors or other systems to divert downstream migrating eels from turbines.

peu ou pas d'anguilles en amont des barrages qui peuvent passer dans les turbines. La plupart des petites installations hydroélectriques ne sont pas dotées de déflecteurs ou d'autres dispositifs pour empêcher les anguilles en migration vers l'aval de passer dans les turbines.

Fishery - The St. Lawrence estuary fishery, which targets silver eels reared in the St. Lawrence basin, was estimated to have removed 19-24% of downstream migrating eels in 1996-1997. In Atlantic Canada, most eel habitat is unfished so the fishery does not have a large impact on total populations.

Pêche – En 1996-1997, les pêcheurs d'anguille dans l'estuaire du Saint-Laurent, qui ciblent les anguilles argentées qui ont grandi dans le bassin du Saint-Laurent, auraient capturé de 19 à 24 % des anguilles qui ont migré vers l'aval. Au Canada atlantique, aucune pêche n'est pratiquée dans la majeure partie de l'habitat de l'anguille. La pêche y a donc peu d'effets sur la population.

Alien species invasions - Large numbers of alien species have been introduced into waters of Eastern Canada. The invasion of Lake Ontario by zebra mussels has dramatically increased water transparency and changed bottom composition, leading to behavioural changes by eels. New alien species continue to arrive.

Invasions d'espèces exotiques – Un grand nombre d'espèces exotiques ont été introduites dans les eaux de l'Est du Canada. L'invasion du lac Ontario par la moule zébrée a entraîné une hausse marquée de la transparence de l'eau et une modification de la composition du milieu du fond du lac, ce qui a donné lieu à des changements du comportement des anguilles. De nouvelles espèces exotiques continuent d'entrer au pays.

Threatened arrival of an alien parasite - The Asian nematode *Anguillicola crassus*, which parasitizes eel swim bladders, has become widely established in Europe and the United States. It has been found in Maine close to the Canadian border and its arrival in Canada may be imminent. *A. crassus* may have serious effects on American eel health.

Risque élevé d'introduction d'un parasite exotique – Le nématode asiatique *Anguillicola crassus*, un parasite qui s'établit dans la vessie natatoire de l'anguille, s'est largement établi en Europe et aux États-Unis. Il a été observé dans l'État du Maine, près de la frontière canado-américaine, et son arrivée au Canada pourrait se produire bientôt. *A. crassus* peut avoir des effets graves sur la santé de l'anguille d'Amérique.

Natural Factors

The North Atlantic Oscillation (NAO) is an index of atmospheric pressure differences which appears to be associated with eel recruitment to North America. High NAO is linked to depressed eel recruitment. Currently NAO is higher than the long term mean, although the index has been dropping in recent years. Changes in world climate may be linked to changes in the Gulf Stream which reduce the chances that young eels will reach continental rearing areas.

Facteurs naturels

L'oscillation nord-atlantique (NAO) est un indice des différences de pression atmosphérique qui semble lié au recrutement de l'anguille en Amérique du Nord. Une NAO élevée correspond à recrutement faible de l'anguille. Actuellement, la NAO est plus élevée que la moyenne à long terme, mais l'indice est à la baisse depuis quelques années. Les changements du climat mondial sont peut-être liés à des variations du Gulf Stream, qui réduisent les chances que les jeunes anguilles atteignent les aires de croissance continentales.

General comment: Mortality factors which are relatively small on their own may act synergistically to produce important impacts. The joint effect of dams, pollution, fishing, and the NAO may have led to the generalized reduction of American eels in Canada since the 1970s.

Commentaire général : Les facteurs qui contribuent à la mortalité et qui sont relativement sans incidence lorsque considérés individuellement peuvent agir en synergie pour produire des effets importants. Il est possible que l'incidence combinée des barrages, de la

pollution, de la pêche et de la NAO ait entraîné la baisse généralisée de l'effectif de la population d'anguilles au Canada depuis les années 1970.

Question 6. What is currently known about quality and quantity of habitat accessible to eels? Would habitat currently available allow rebuilding of eel populations to acceptable levels? Is there a relation between eel habitat quality and agriculture?

Question 6. Quelles sont les connaissances actuelles en ce qui concerne la qualité et la disponibilité de l'habitat auquel les anguilles ont accès? L'habitat disponible actuellement pourrait-il permettre un rétablissement des stocks d'anguilles jusqu'à des niveaux acceptables? Existe-t-il une relation entre la qualité de l'habitat de l'anguille et l'agriculture?

The American eel is able to use an exceptionally wide variety of habitats so it difficult to define habitat quality for this species. However, habitat subject to certain anthropogenic influences, such as high levels of contaminants, would clearly be unsuitable for eel growth and survival.

L'anguille d'Amérique peut utiliser une gamme exceptionnellement étendue d'habitats. Il est par conséquent difficile de définir le concept d'habitat de qualité pour cette espèce. Cependant, les habitats qui subissent des effets de certains facteurs anthropiques, tels des teneurs élevées en contaminants, seraient clairement inadéquats pour la croissance et la survie des anguilles.

In the St. Lawrence basin good passage facilities now allow ready access of eels to Lake Ontario and Lake Champlain. However, eel ingress to these lakes is only a small fraction of that required to fill them. This suggests that quantity of suitable habitat in the St. Lawrence basin is not limiting at current recruitment rates. However, if recruitment increases, available habitat may become saturated and there would be a requirement for more habitat. It is not known if habitat availability is limiting in the Atlantic Provinces.

Dans le bassin du Saint-Laurent, de bonnes échelles à poissons permettent maintenant aux anguilles d'avoir accès au lac Ontario et au lac Champlain. Cependant, le nombre d'anguilles qui atteignent ces lacs ne correspond qu'à une petite fraction du nombre nécessaire pour les remplir. Cela suggère que la disponibilité d'habitats adéquats dans le bassin du Saint-Laurent ne constitue pas un facteur limitant compte tenu des taux de recrutement actuels. Toutefois, si le recrutement augmente, l'habitat disponible pourrait devenir saturé et la création de nouveaux habitats deviendrait nécessaire. Personne ne sait si la disponibilité de l'habitat constitue un facteur limitant dans les provinces de l'Atlantique.

Run-off from farmland commonly contributes to eutrophication of watercourses. Eels appear to do well in such habitats. However, intensive agriculture may pose serious problems for eels. On Prince Edward Island, excessive eutrophication commonly leads to estuarine anoxia, which excludes eels from affected areas. The intensive cultivation of such crops as corn and soya in the St. Lawrence Basin and potatoes in Prince Edward Island involves heavy fertilizer and pesticide applications, which may cause water quality problems and sometimes pesticide-induced fish kills.

L'écoulement de surface en milieu agricole contribue communément à l'eutrophisation des cours d'eau. Les anguilles semblent bien adaptées à la vie dans les cours d'eau eutrophisés. Cependant, l'agriculture intensive peut causer des problèmes graves pour les anguilles. À l'Î.-P.-É., une eutrophisation excessive donne communément lieu à des conditions anoxiques en milieu estuarien et, ainsi, à l'exclusion des anguilles des secteurs touchés. La culture intensive, notamment du maïs et du soja, dans le bassin du Saint-Laurent et la culture des patates à l'Î.-P.-É nécessitent l'utilisation de grandes quantités de pesticides et d'engrais qui peuvent nuire à la qualité de l'eau et parfois entraîner la mort de poissons.

In Newfoundland and Labrador, sewage outfalls and fish plant discharges directly to bays and estuaries may be an issue for eels. The quality of habitat has probably not changed appreciably in recent years.

Question 7. Where would work to reduce habitat impacts in Canada have the greatest positive impact on rebuilding the spawning potential of American eel? Which watersheds and which activities should have highest priority for habitat remedial work?

Dams affect access to a major proportion of historic eel range in the St. Lawrence River Basin. Habitat blockage by dams will negatively affect eel populations only if eels in downstream waters are sufficiently numerous to produce density-dependent impairment of growth or survival. Despite the current availability of passage to Lake Ontario and Lake Champlain, upstream runs are only a tiny fraction of those needed to fill the habitats of these lakes. However, the low saturation of Lake Ontario and Lake Champlain suggests that current recruitment, at least in areas distant from the river mouth, would be insufficient to fill most of this habitat, so that removal of barriers to migration would provide little benefit to silver eel production. There are large numbers of small non-hydro dams in the St. Lawrence Basin. Provision of access to these dams would increase habitat availability without turbine risk. There is ready passage to Lake Ontario, but downstream migration eels are subject to the risk of turbine mortality.

Decisions to create eel access above hydro dams must ensure net benefit to the population. There is no conservation advantage if increased habitat availability leads to improved density-dependent survivorship, but the extra eels produced are killed by turbines on their spawning migration.

À Terre-Neuve-et-Labrador, le fait que les eaux usées et les effluents d'usines de transformation du poisson sont déversés directement dans les baies et les estuaires pourrait constituer un problème pour les anguilles. La qualité de l'habitat n'a probablement pas varié de façon notable au cours des dernières années.

Question 7. Où les travaux visant à réduire les effets sur l'habitat de l'anguille au Canada devraient-ils être réalisés pour faciliter au maximum le rétablissement du potentiel de reproduction de l'anguille d'Amérique? Quels bassins hydrographiques et quelles activités devraient être jugés prioritaires dans le contexte de la restauration de l'habitat?

Les barrages bloquent l'accès à une part importante de l'aire de répartition historique des anguilles dans le bassin du Saint-Laurent. Le blocage de l'habitat par les barrages aura un effet négatif sur les stocks d'anguilles seulement si les anguilles en aval des barrages sont suffisamment nombreuses pour que la densité d'occupation du milieu nuise à leur croissance et à leur survie. Malgré l'accessibilité actuelle des lacs Ontario et Champlain, l'effectif des remontes ne compte que pour une petite fraction des anguilles nécessaires pour remplir les habitats de ces lacs. Cependant, la faible saturation des lacs Ontario et Champlain suggère que le recrutement actuel, au moins dans les secteurs éloignés de l'embouchure des rivières, est insuffisant pour remplir la majorité de cet habitat. L'enlèvement des obstacles à la migration ne donnerait donc peu d'avantages sur le plan de la production d'anguilles argentées. Il y a de nombreux petits barrages non hydroélectriques dans le bassin du Saint-Laurent. La création de voie de contournement de ces barrages entraînerait une augmentation de la disponibilité de l'habitat sans risque de mortalité dans les turbines. L'accès au lac Ontario est facile, mais les anguilles qui migrent vers l'aval font face au risque de mortalité dans les turbines.

Les décisions relatives à l'accessibilité des milieux en amont des barrages hydroélectriques doivent assurer un avantage net pour la population d'anguilles. L'augmentation de la disponibilité de l'habitat ne présente aucun avantage sur le plan de la conservation si elle donne lieu à une augmentation de la survie dépendante de la densité, mais que les anguilles supplémentaires produites sont tuées par les turbines lors de la migration de reproduction.

Question 8. What is the status of information on whether American eel in Canada are panmictic? are additional studies on this topic required? are there other issues related to biological structuring of the population which must be considered in managing eels?

The American eel is considered to be panmictic, which means that its populations randomly mate on the spawning ground. This conclusion is based on genetic samples from the Gulf of St. Lawrence and the Atlantic coastline of Canada and the US. No genetic samples are available from the St. Lawrence River. Eels in the St. Lawrence River are much larger than those of Gulf of St. Lawrence and elsewhere. This could be explained if the St. Lawrence River eels are genetically distinct. However, genetic distinctiveness for St. Lawrence River eels appears to be unlikely because of the absence of males in the system. Without males from the St. Lawrence River, female eels from the St. Lawrence River would have to mate with eels from other areas, so that distinctive genetically-based characteristics such as size and tendency to home to the St. Lawrence could not develop or be maintained.

Question 9. What are the key requirements for a program to assess and monitor population status (abundance overall and in important sub-areas) of American eel in Canada? what elements of this program are currently in place and what additional activities are required (to the extent possible, in priority order)?

Question 10. What are the key knowledge gaps at this time and what is the priority order for additional studies? in other words, where would investment in studies give greatest benefits to protecting and rebuilding the eel population in Canada?

These questions were addressed by a prioritized list of research and monitoring topics, as follows. Priority scores were assessed by participants (n=14) by e-mail poll after the meeting. Participants scored each item as H (high),

Question 8. Quel est l'état actuel des données permettant d'établir si la population d'anguille d'Amérique au Canada est en panmixie? Est-ce que d'autres études sur ce sujet sont nécessaires? Y a-t-il d'autres questions liées à la structure biologique de la population qui doivent être prises en considération aux fins de gestion des anguilles?

La population d'anguille d'Amérique est considérée comme étant en panmixie, ce qui signifie que les croisements d'individus se produisent de façon aléatoire sur les lieux de fraie. Cette conclusion est fondée sur des échantillons génétiques d'anguilles du golfe du Saint-Laurent et de la côte atlantique du Canada et des États-Unis. Aucun échantillon génétique des anguilles du fleuve Saint-Laurent n'est disponible. Les anguilles du fleuve Saint-Laurent sont beaucoup plus grosses que celles du golfe du Saint-Laurent et d'ailleurs. Cette différence serait facile à expliquer si les anguilles du fleuve étaient différentes sur le plan génétique. L'hypothèse de la différence génétique semble cependant improbable compte tenu de l'absence de mâles dans le fleuve. Sans mâle du fleuve Saint-Laurent, les anguilles femelles du fleuve doivent s'accoupler avec des mâles d'autres secteurs, ce qui rend impossible le développement et le maintien de caractères génétiques différents, comme la taille et la tendance à frequenter le Saint-Laurent.

Question 9. Quels sont les exigences importantes pour un programme visant à évaluer et à surveiller l'état de la population (abondance globale et dans d'importants sous-secteurs) d'anguille d'Amérique au Canada? Quels éléments de ce programme sont déjà en place et quelles autres activités sont nécessaires (dans la mesure du possible et en ordre de priorité)?

Question 10. Quelles sont les principales lacunes dans les connaissances à l'heure actuelle et quel est l'ordre de priorité pour les études supplémentaires? En d'autres mots, quels investissements donneraient les meilleurs résultats en terme de protection et de rétablissement de la population d'anguilles au Canada?

Ces questions ont été classées par ordre de priorité sur la liste de sujets de recherche et de surveillance ci-après. Les cotes de priorité ont été attribuées par les participants (n = 14) par courriel après la réunion. Les participants ont coté

M (medium), or L (low) priority. These scores were converted to numbers, with H=3, M=2, and L=1. Means of numerical scores were calculated. In the following table, H indicates a mean score greater than 2.5, M indicates a mean score between 1.5 and 2.5 inclusive, and L indicates a mean score less than 1.5.

l'importance de chaque sujet comme étant soit É (élevée), M (moyenne) ou F (faible). Ces cotes ont été converties en valeurs numériques : É = 3; M = 2; F = 1. Les moyennes des valeurs numériques ont été calculées. Dans le tableau suivant, H représente une cote moyenne supérieure à 2.5, M, une cote moyenne entre 1,5 et 2,5 inclusivement, et L, une cote moyenne inférieure à 1,5.

Topic	Priority
Annual Monitoring	H
Lake Ontario & upper St. Lawrence electrofishing (yellow eels)	M
Bay of Quinte (Lake Ontario) trawling (yellow eels)	M
Saunders ladder index (Canadian side of Moses-Saunders Dam) (ascending juveniles)	H
Moses ladder index (US side of Moses-Saunders Dam) (ascending juveniles)	H
Beauharnois (ascending juveniles)	H
Saint-Ours (Richelieu R.) (ascending juveniles)	M
Chambly (Richelieu R.) (ascending juveniles)	H
Rivière du Sud-ouest (ascending juveniles)	M
Miramichi electrofishing (juveniles)	H
West and south coasts of Newfoundland (juveniles or YoY)	M
East River Chester (YoY)	M
Silver eel havest in Lake St. Francis, Lake St. Pierre, St. Lawrence Estuary	M
Monitoring Issues	M
Establishment of a new Moses-Saunders index and recalibration of the historic Saunders ladder index	H
Model eel abundance in the upper St. Lawrence River and Lake Ontario on the basis of Moses-Saunders passage data	M
Estimate year-class strength on the basis of abundance indices and aging data, wherever suitable data are available, including the upper St. Lawrence-Lake Ontario	M
St. Lawrence River Silver Eel Production	M
Estimate size of St. Lawrence River silver eel run	M
Estimate estuary exploitation rate of St. Lawrence River silver eel run	M
Determine contribution of regional populations to St. Lawrence River silver eel run	M
Relative Importance of Marine vs. Freshwater Rearing Areas	M
Estimate production of fresh and marine areas, and compare biomass, growth rates, and natural mortality	M
Assess physical characteristics, especially depth, of freshwater and brackish/marine habitat used by eels, and estimate quantity of available suitable habitat	M

**QUEBEC AMERICAN EEL GAIN IN ESCAPEMENT (KG AND NB) BETWEEN 1998 AND 2005 + ADDITIONAL ESCAPEMENT IN 2020 /
HAUSSE DES ÉCHAPPÉES D'ANGUILLES D'AMÉRIQUE AU QUÉBEC (KG ET NBRE) ENTRE 1998 ET 2005 + ÉCHAPPÉES SUPPLÉMENTAIRES EN 2020**
Yves Mailhot , MRNF, 28 Sept. 2006

Kg	1998-2005					BEGINNING IN 2020 / À PARTIR DE 2020
	Directly related to Management / Lien direct avec la gestion			Unrelated directly to management / Aucun lien direct avec la gestion	GAIN IN ESCAPEMENT / HAUSSE DES ÉCHAPPÉES 1998-2005	Directly related to management / Lien direct avec la gestion
	Lake St. Pierre / Lac Saint-Pierre	Rimouski River / Rivière Rimouski		Lower St. Lawrence River / Partie inférieure du fleuve Saint-Laurent	St. Lawwrence River / Fleuve Saint-Laurent	Richelieu River / Rivière Richelieu
Year / Année	License buyout / Rachat de permis	Protection grid / Grille de protection	Total	Decrease in fishing effort / Réduction de l'effort de pêche		Fishery closure in 2000 / Fermeture de la pêche en 2000
1998		279	279	4,799	5,078	Beginning in year 2020, 17,700 kg of spawners will annually escape freely from the St. Lawrence River / À compter de 2020, 17 700 kg de reproducteurs s,échapperont librement du fleuve Saint-Laurent chaque année
1999		888	888	9,954	10,842	
2000		888	888	19,056	19,944	
2001		888	888	20,877	21,764	
2002	4,540	888	5,427	30,610	36,037	
2003	2,874	888	3,762	27,994	31,756	
2004	3,724	888	4,611	34,335	38,946	
2005	15,448	888	16,336	34,532	50,869	
TOTAL	26,586	6,492	33,078	182,157	215235	

Nb / Nbre	1998-2005					BEGINNING IN 2020 / À PARTIR DE 2020
	Directly related to Management / Lien direct avec la gestion			Unrelated directly to management / Aucun lien direct avec la gestion	GAIN IN ESCAPEMENT / HAUSSE DES ÉCHAPPÉES 1998-2005	Directly related to management / Lien direct avec la gestion
	Lake St. Pierre / Lac Saint-Pierre	Rimouski River / Rivière Rimouski		Lower St. Lawrence River / Partie inférieure du fleuve Saint-Laurent	St. Lawwrence River / Fleuve Saint-Laurent	Richelieu River / Rivière Richelieu
Year / Année	License buyout / Rachat de permis	Protection grid / Grille de protection	Total	Decrease in fishing effort / Réduction de l'effort de pêche		Fishery closure in 2000 / Fermeture de la pêche en 2000
1998		124	124	3,856	3,980	Beginning in year 2020, 14 000 kg of spawners will annually escape freely from the St. Lawrence River / À compter de 2020, 14 000 kg de reproducteurs s,échapperont librement du fleuve Saint-Laurent chaque année
1999		395	395	7,539	7,934	
2000		395	395	14,646	15,041	
2001		395	395	14,824	15,219	
2002	3,143	395	3,537	21,192	24,729	
2003	2,016	395	2,410	19,630	22,041	
2004	2,539	395	2,933	23,411	26,344	
2005	9,733	395	10,128	21,756	31,884	
TOTAL	17,430	2,886	20,316	126,855	147,171	

Stocking	M
Evaluate effectiveness of elver translocation from the Maritime Provinces to the upper St. Lawrence as a means of mitigating turbine mortality	M
Identify the goals of a stocking program	M
Determine what is the optimal stocking density, and whether low stocking densities are sufficient to achieve effects	M
Determine whether Maritime Provinces rivers are saturated with eels, and elucidate the relation between eel abundance and river penetration	M
Identify reference points that could be used to evaluate success of stocking and to compare success among habitats	M
Evaluate survival, growth, sex, fecundity, and production of stocked eels.	M
In Lake Champlain, compare results to those of Facey and LaBar.	
Determine protocols for evaluating stocking applications, including number of samples required to detect diseases or parasites	M
Develop marking methods that distinguish among marking events (e.g. oxytetracycline, fluorochromes, double and triple marks, double markers)	M
Determine durability of marks through time	M
Establish otolith archives for samples of stocked eels	M
Population Dynamics	M
Assess natural mortality rate by age and size in various regions and habitats.	M
Hydroelectric Impacts	M
Estimate eel turbine mortality in a greater variety of dams and turbine types	M
Establish inventory of dams, by location, turbine type, stream order, watershed surface area, presence and type of fish passage facilities and their likelihood of passing eels	H
Investigate behavioural responses of migrating eels to light, noise, water velocity, and magnetic fields, and the potential of these responses to improve eel passage at dams	M
Investigate trap and transport as a means of safe passage of eels at dams.	M
Investigate means to reduce turbine mortality at dams (screens, bypass devices, guiding systems).	M
Genetics	M
Determine whether St. Lawrence River eels are genetically distinct from other American eels	M
Contaminants	M
Test effects of contaminants on reproduction of artificially matured American eels	M
Habitat	M
Assess critical/optimal habitat, and habitat loss	M

Sujet	Priorité
Suivi annuel	É
Pêche électrique dans le lac Ontario et dans la partie supérieure du fleuve Saint-Laurent (anguilles jaunes)	M
Pêche des anguilles jaunes au chalut dans la baie de Quinte (lac Ontario)	M
Indice de l'échelle Saunders (montaison de juvéniles du côté canadien du barrage Moses-Saunders)	É
Indice de l'échelle Moses (montaison de juvéniles du côté étasunien du barrage Moses-Saunders)	É
Beauharnois (montaison de juvéniles)	É
Saint-Ours (montaison de juvéniles dans la rivière Richelieu)	M
Chambly (montaison de juvéniles dans la rivière Richelieu)	É
Rivière du Sud-Ouest (montaison de juvéniles)	M
Pêche électrique dans la rivière Miramichi (juvéniles)	É
Côtes Sud et Ouest de Terre-Neuve (juvéniles ou jeunes de l'année)	M
Rivière East, Chester (jeunes de l'année)	M
Pêche des anguilles argentées dans le lac St-François, le lac St-Pierre et l'estuaire du St-Laurent	M
Questions relatives au suivi	M
Établissement d'un nouvel indice Moses-Saunders et nouvel étalonnage de l'indice historique de l'échelle Saunders	É
Abondance modèle des anguilles dans le lac Ontario et la partie supérieure du fleuve St-Laurent d'après les données de passage au barrage Moses-Saunders	M
Estimation de l'abondance des classes d'âge fondée sur des indices d'abondance et des données sur l'âge, là où des données adéquates sont disponibles (y compris la région du lac Ontario et de la partie supérieure du fleuve Saint-Laurent)	M
Production d'anguilles argentées dans le fleuve Saint-Laurent	M
Estimation du nombre d'anguilles argentées en dévalaison dans le fleuve Saint-Laurent	M
Estimation du taux d'exploitation des anguilles argentées en dévalaison dans l'estuaire	M
Détermination de la contribution des populations régionales au nombre d'anguilles argentées en dévalaison dans le fleuve Saint-Laurent	M
Importance relative des zones de croissance en eau douce et en eau salée	M
Estimation de la production en eau douce et en eau salée, et comparaison de la biomasse, du taux de croissance et de la mortalité naturelle	M
Évaluation des caractéristiques physiques, en particulier la profondeur, des habitats d'eau douce et d'eau saumâtre ou salée utilisés par les anguilles, et estimation de la disponibilité des habitats adéquats	M
Repeuplement	M
Évaluation de l'efficacité du transfert de civelles des provinces maritimes à la partie supérieure du fleuve Saint-Laurent comme moyen d'atténuation de la mortalité dans les turbines	M
Identification des objectifs d'un programme de repeuplement	M
Détermination de la densité d'occupation optimale et vérification du fait que les faibles densités d'occupation sont suffisantes pour produire des effets	M
Détermination du niveau de saturation des rivières des provinces maritimes et étude de la relation entre l'abondance des anguilles et le niveau de pénétration en rivière	M

Identification des points de référence qui pourraient être utilisés pour évaluer le succès du repeuplement et pour comparer le succès de différents habitats	M
Évaluation de la survie, de la croissance, du sexe, de la fécondité et de la production des anguilles introduites	M
Comparaison des résultats dans le lac Champlain aux résultats de Facey et LaBar	
Détermination des protocoles d'évaluation des méthodes de repeuplement, y compris le nombre d'échantillons nécessaires pour détecter des maladies ou des parasites	M
Élaboration de méthodes de marquage qui permettent de faire la distinction entre différentes marques (p. ex. oxytétracycline, fluorochromes, marques doubles et triples et marqueurs doubles)	M
Détermination de la durabilité des marques	M
Établissement d'archives d'otolighes pour des échantillons d'anguilles introduites	M
Dynamique de la population	M
Évaluation du taux de mortalité naturelle en fonction de l'âge et de la taille dans diverses régions et habitats	M
Répercussions des barrages hydroélectriques	M
Estimation de la mortalité dans les turbines dans une gamme plus étendue de barrages et de types de turbines	M
Établissement d'un inventaire des barrages en fonction de l'emplacement, du type de turbines, de l'ordre du cours d'eau, de la superficie du bassin hydrographique, de la présence ou non et du type d'échelles à poissons et de la probabilité de passage d'anguilles	É
Étude des réactions comportementales des anguilles en migration à la lumière, au bruit, à la vitesse de l'eau et aux champs magnétiques, et étude du potentiel de ces réponses afin d'améliorer le passage des anguilles aux barrages	M
Analyse de la méthode de capture et de transport comme moyen de passage sécuritaire des anguilles aux barrages	M
Étude de moyens pour réduire la mortalité dans les turbines de barrages (écrans, dispositifs de contournement et systèmes d'orientation)	M
Génétique	M
Vérification de la différence génétique entre les anguilles du fleuve Saint-Laurent et les anguilles d'ailleurs	M
Contaminants	M
Étude des effets des contaminants sur la reproduction des anguilles à maturation artificielle	M
Habitat	M
Évaluation de l'habitat optimal ou essentiel et de la perte d'habitat	M

Question 11. What have been the principal changes (if any) in our perception of eel population status and trends since the CESWoG meeting in January 2005?

In 2003, the Moses-Saunders ladder index was widely used to represent North American eel abundance trends. Newly developed indices show that the Moses-Saunders index does not represent overall abundance trends in the St. Lawrence System. Other indices have declined moderately. Some indices have trended upward in recent years. These indices, viewed together, suggest a less severe picture of eel status than what was perceived in 2003.

In spring 2006 COSEWIC assessed the American eel in Canada as Special Concern.

Although doubts have been raised about the panmixia paradigm for the American eel, genetic distinctiveness for St. Lawrence River eels appears unlikely. However, if St. Lawrence River eels are genetically distinct, the management approach for eels in the St. Lawrence will require re-thinking.

Question 11. Quels ont été les principaux changements (s'il y a lieu) dans notre perception de l'état de la population d'anguilles et des tendances connexes depuis la réunion du GCTSA en janvier 2005?

En 2003, l'indice de l'échelle Moses-Saunders a été grandement utilisé pour représenter les tendances en matière d'abondance des anguilles de l'Amérique du Nord. Les nouveaux indices montrent que l'indice de Moses-Saunders ne représente pas les tendances globales en matière d'abondance dans le bassin du Saint-Laurent. D'autres indices ont baissé de façon modérée. Certains indices sont à la hausse depuis un certain nombre d'années. Ensemble, ces indices suggèrent que la situation de l'anguille est moins grave que celle perçue en 2003.

Au printemps 2006, le COSÉPAC a désigné l'anguille d'Amérique comme étant une espèce préoccupante au Canada.

Bien que des doutes aient été soulevés à propos du paradigme de la panmixie lié à la population d'anguille d'Amérique, il est semble peu probable que les anguilles du fleuve Saint-Laurent se distinguent des autres anguilles sur le plan génétique. Cependant, si les anguilles du Saint-Laurent sont distinctes sur le plan génétique, l'approche de gestion pour ces anguilles devra être examinée à nouveau.

fondée sur une analyse stock-recrutement, même si la relation stock-recrutement est mal comprise dans le cas des anguilles.

The rebuilding potential of the American eel in Canada must be viewed in the light of past population patterns. There is evidence that American eel recruitment is associated with ocean conditions as reflected by the North Atlantic Oscillation (NAO). The NAO may impose an upper bound on population recovery. The 1970s was a time of favourable NAO and abundant eels. Many indices started during the 1970s. Because these series had unusually high starting points, their current levels look very low by comparison. It may be unrealistic to expect a widespread recovery to 1970s levels.

Le potentiel de rétablissement de l'anguille d'Amérique au Canada doit être pris en considération en tenant compte de l'évolution passée de la population. Des données montrent que le recrutement de l'anguille d'Amérique est lié aux conditions océaniques, comme l'oscillation nord-atlantique (NAO) le met en évidence. La NAO peut imposer une limite maximale au rétablissement de la population. Les années 1970 ont été une période favorable sur le plan de la NAO et les anguilles étaient abondantes au cours de cette période. De nombreux indices ont commencé à être utilisés dans les années 1970. Compte tenu que ces séries ont débuté durant une période d'abondance, les niveaux actuels paraissent très faibles en comparaison. Il est peut-être irréaliste de s'attendre à un rétablissement à grande échelle jusqu'aux niveaux des années 1970.

A commonly held objective for eel conservation management is to constrain anthropogenic mortality to that which would reduce the number of spawners per recruit to 50% (target) or 30% (limit) of what it would be in the absence of anthropogenic mortality. The European Union has recently mandated member states to manage their eels in such a way that spawner production is at least 40% of what it would be in a pristine population. CESWoG believes that such an approach has promise as an effective means of sustainable management of American eels in Canada. However, given current data limitations it would be difficult to implement this approach in North America at the present time.

Un objectif commun dans le contexte de la gestion de la conservation de l'anguille consiste à limiter la mortalité anthropique à une valeur qui permettrait de réduire le nombre de reproducteurs par recrue à 50 % (cible) ou à 30 % (limite) de ce qu'il serait en l'absence de mortalité anthropique. L'Union européenne a récemment chargé ses États membres de gérer leurs anguilles de manière à ce que la production de reproducteurs soit égale à au moins 40 % de la production au sein d'une population sauvage. Le GCTSA estime qu'une telle approche promet d'être efficace pour assurer la gestion durable de l'anguille d'Amérique au Canada. Cependant, compte tenu du nombre limité de données disponibles à l'heure actuelle, il serait difficile de mettre en œuvre cette approche en Amérique du Nord.

CESWoG feels that we are losing the remnants of the upper St. Lawrence stock without any significant gain on what is needed to maintain the resource. In this perspective, the 50% mortality reduction might be too low in itself and is most probably a minimum under which we can hypothesize that anything lower would probably be ineffective. The answer to Question 3 illustrates the benefits of acting quickly, since the continual eel population decrease diminishes yearly the relative power of any management action, due to the shrinking population abundance.

Le GCTSA est d'avis que nous sommes en train de perdre le reste du stock de la partie supérieure du fleuve Saint-Laurent sans que nous progressions vers la conservation de la ressource. Dans cette perspective, la réduction de la mortalité de 50% pourrait être une cible trop basse en soi et constitue probablement un minimum en-dessous duquel nous pouvons présumer qu'une cible serait probablement inefficace. La réponse à la question 3 illustre les avantages de passer à l'action sans délai, puisque la baisse continue de l'effectif de la population d'anguilles réduit d'année en année le pouvoir relatif de toute mesure de gestion, en raison de la baisse de l'abondance de la

population.

Question 5. What is the relative importance of the known threats to the eel population in Canada?

CESWoG feels that current data and understanding are not sufficient to establish a ranked list of threats to the American eel population of Canada. The importance of various threats depends in part on relative production of eels from fresh vs. marine habitats, which is not known. The following list of threats is not in rank order of importance.

Anthropogenic Changes

Lost of growth habitat - There are more than 8,000 dams at least 2.5m high within the range of the American eel in the St. Lawrence Basin. These dams affect access to 12,000km^2 of growth habitat. There are also many dams in the Atlantic Provinces. Prevention of eel access to such habitat may increase density in habitat that is available, possibly leading to higher mortality and slower growth.

Pollution - Effects of delayed contaminant action on American eel reproduction are unknown but potentially important. High contaminant levels in the 1950s to 1980s may still be affecting total spawn output for the species. In the St. Lawrence Basin, agriculture appears to be a prime contributor of contaminants. There has been a major increase in cultivation of corn and soybeans in this area. Corn and soy are typically grown with large amounts of pesticides and fertilizers. Run-off from this cropland may have effects on water quality which are detrimental to eels.

Turbine mortality - Cumulative turbine mortality of eels descending the St. Lawrence mainstem between Lake Ontario and Montreal is about 40%. Most hydro dams in eastern Canada do not have upstream eel passage facilities, so there are few or no eels upstream of the dam that would later pass through the turbines. Most small hydro

Question 5. Quelle est l'importance relative des menaces connues auxquelles fait face la population d'anguilles au Canada?

Le GCTSA estime que les données et les connaissances actuelles sont insuffisantes pour établir une liste ordonnée des menaces auxquelles fait face la population d'anguilles au Canada. L'importance de diverses menaces dépend en partie de la production relative d'anguilles dans les habitats d'eau douce par rapport à la production relative dans les habitats d'eau salée, ce rapport étant inconnu. Dans la liste suivante, les menaces ne sont pas présentées en ordre d'importance.

Changements anthropiques

Perte de l'habitat de croissance – Il y a plus de 8 000 barrages d'au moins 2,5 m de hauteur dans l'aire de répartition de l'anguille d'Amérique dans le bassin du Saint-Laurent, et ces barrages bloquent l'accès à 12 000 km^2 d'habitat de croissance. Il existe également de nombreux barrages dans les provinces de l'Atlantique. Le blocage de l'accès des anguilles à de tels habitats peut donner lieu à une hausse de la densité d'occupation de l'habitat disponible de même qu'à, possiblement, une plus grande mortalité et une croissance plus lente.

Pollution – Les effets tardifs des contaminants sur la reproduction de l'anguille d'Amérique sont inconnus, mais potentiellement importants. Il est possible que les teneurs élevées en contaminants des années 1950 aux années 1980 aient encore des effets sur le nombre total d'anguilles reproductrices produites. Dans le bassin du Saint-Laurent, l'agriculture semble être un des principaux facteurs qui contribuent à la contamination. La culture du maïs et du soja ont connu une croissance importante dans la région. Ces cultures nécessitent habituellement l'utilisation de grandes quantités de pesticides et d'engrais. L'écoulement de surface en milieu agricole peut nuire à la qualité de l'eau et ainsi avoir des conséquences néfastes pour les anguilles.

Mortalité attribuable aux turbines – Au total, environ 40 % des anguilles qui descendent le fleuve Saint-Laurent entre le lac Ontario et Montréal sont tuées par des turbines. La plupart des barrages hydroélectriques de l'Est du Canada ne comptent aucune échelle à poisson permettant le passage vers l'amont. Ainsi, il y a